



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Análisis de productividad aplicando lean construction en obras de  
contención en el Distrito de Comas - Lima en el periodo 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero civil**

**AUTOR:**

Jefferson Huamán Gáloc

**ASESOR:**

Mg. Jorge Albán Contreras

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración y seguridad de la construcción

**LIMA – PERÚ**

**Año 2017**

## PAGINA DE JURADO

**Presidente:**

.....

**Secretario:**

.....

**Vocal:**

.....

## DEDICATORIA

A mi familia por su incondicional ayuda, que con sus enseñanzas sabios concejos, me han ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor para mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por fortalecer mi cuerpo alma y mente iluminándome en los pasos que doy día a día y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi periodo de estudio.

A los ingenieros, Jorge Albán Contreras, Abel Muñís, Gerardo Enrique Cancho Zúñiga y Félix German Delgado Ramírez.



## **DECLARATORIA DE AUTENCIDAD**

Yo, Jefferson Huamán Gáloc con DNI N°44639871, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideras en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniera Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaró también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

**Lima, 20 de Julio del 2017**

---

**JEFFERSON HUAMÁN GÁLOC**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para optar el grado de Ingeniero Civil, pongo a vuestra consideración la Tesis titulada “ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2017”

Los capítulos y contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- I. Introducción
- II. Método
- III. Resultados
- IV. Discusión
- V. Conclusiones
- VI. Recomendaciones
- VII. Referencias Bibliográficas
- VIII. Anexos

Espero Señores Miembros del Jurado que la presente investigación cumpla con las exigencias establecidas por la Universidad César Vallejo y merezca su aprobación

**El Autor**

## INDICE

PAGINA DE JURADO.....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
INDICE .....	VII
RESUMEN .....	XVI
ABSTRACT .....	XVII
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Realidad Problemática .....	2
1.2 Trabajos previos .....	3
1.2.1 Antecedentes Nacionales .....	3
1.2.2 Antecedentes Internacionales .....	5
1.3 Teorías Relacionadas al Tema .....	6
1.3.1 Lean Construction.....	7
1.4 Formulación del Problema .....	19
1.4.1 Problema general.....	19
1.4.2 Problemas específicos.....	19
1.5 Justificación del Estudio.....	20
1.5.1 Justificación económica.....	20
1.5.2 Justificación social .....	20
1.6 Hipótesis .....	20
1.7 Objetivos .....	21
1.7.1 Objetivo general .....	21
1.7.2 Objetivos específicos .....	21
II. METODO .....	22
2.1 Diseño de Investigación .....	23
2.2 Variable y Operacionalización .....	24
2.3 Población y Muestra .....	25
2.3.1 Población.....	25

2.3.2 Muestra .....	25
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	26
2.4.1 Técnicas de recolección de datos. ....	26
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	26
2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento .....	29
2.5 Método de análisis de datos .....	29
2.5.1 Descripción de la zona de estudio .....	30
2.5.2 Datos Generales del Proyecto de Contención .....	30
2.5.3 Descripción actual de la zona de estudio y características generales .....	32
2.5.4 Descripción Técnica de los Muros de Contención .....	34
2.5.5 Cuadro de resumen de partidas .....	37
III. RESULTADOS .....	67
3.1 Recopilación de información .....	68
3.1..Reconocimiento e identificación de las actividades productivas, contributorias y no contributorias. ....	68
3.1.2. Descripción del diagrama de flujo del proceso de las partidas. ....	69
3.1.3.Distribución del personal utilizado.....	71
3.1.4.Gráficos y Resumen. ....	71
3.2 Información de Campo .....	97
3.3 Propuesta de Mejora .....	106
3.3.1.Distribución del personal. ....	107
3.3.2.Resultados y Gráficos .....	111
3.4 Resultados de la cuadrilla de Asentado de Muro.....	121
3.5 Comparación de la curvas S programada vs ejecutada .....	126
IV. DISCUSION .....	131
V. CONCLUSIONES .....	134
VI. RECOMENDACIONES .....	137
VII. REFERENCIAS.....	140
VIII. ANEXOS.....	143

## ANEXOS.

Anexo: 1 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	144
Anexo: 2 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	145
Anexo: 3 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	146
Anexo: 4 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	147
Anexo: 5 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	148
Anexo: 6 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora.....	149
Anexo: 7 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	150
Anexo: 8 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	151
Anexo: 9 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	152
Anexo: 10 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	153
Anexo: 11 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	154
Anexo: 12 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora.....	155
Anexo: 13 Trabajos de acarreo de agua antes de la mejora.....	156
Anexo: 14 Trabajos de acarreo de agregados antes de la mejora .....	156
Anexo: 15 Trabajos de acarreo de cemento antes de la mejora .....	157
Anexo: 16 Trabajo de acarreo de cemento antes de la mejora.....	157

Anexo: 17 Trabajos de preparación de mezcla antes de la mejora .....	158
Anexo: 18 Trabajos de eliminación de muro empircado antes de la mejora .....	158
Anexo: 19 Trabajos de excavación de zanjas antes de la mejora .....	159
Anexo: 20 Trabajos de cimientto antes de la mejora .....	159
Anexo: 21 Trabajos de cimientto antes de la mejora .....	160
Anexo: 22 Trabajos de asentado de muro antes de la mejora .....	160
Anexo: 23 Trabajos de acarreo de piedra grande después de la mejora	161
Anexo: 24 Trabajos de acarreo de piedra pequeña después de la mejora	161
Anexo: 25 Charlas al personal después de la mejora .....	162
Anexo: 26 Trabajos de excavación de zanjas después de la mejora .....	162
Anexo: 27 Trabajos de preparación de mezcla después de la mejora ....	163
Anexo: 28 Trabajos de cimientto corrido después de la mejora .....	163
Anexo: 29 Trabajos de cimientto corrido después de la mejora .....	164
Anexo: 30 Trabajos de asentado de muro después de la mejora .....	164
Anexo: 31 Trabajos de asentado de muro después de la mejora .....	165
Anexo: 32 Trabajos de corona después de la mejora .....	165
Anexo: 33 Trabajos de emboquillado decorativo después de la mejora..	166
Anexo: 34 Trabajos de compactación después de la mejora .....	166
Anexo: 35 Matris de consistencia .....	167
Anexo: 36 Reporte de Turnitin.....	169

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### TABLAS

Tabla 1: Ficha de observacion.....	27
Tabla 2: Medidas de los muros de contención .....	35
Tabla 3: Partidas .....	37
Tabla 4: Presupuesto del proyecto .....	39
Tabla 5: Costos indirectos.....	40
Tabla 6: Metrado por partidas .....	41
Tabla 7: Costos unitarios .....	53
Tabla 8: Cronograma base .....	65
Tabla 9: Curva s programada .....	66
Tabla 10: Clasificación de los tipos de trabajo en el muro de contención .....	69
Tabla 11: Conformación de la Cuadrilla para los trabajos del muro de contención .....	71
Tabla 12: Cuadro de toma de datos .....	72
Tabla 13: Comportamiento de la Curva S ejecutada. ....	98
Tabla 14: Comparación de Curvas S Programada V.S la Ejecutada.....	99
Tabla 15: Distribución de tiempos de trabajos productivos antes de la optimización y después de la optimización.....	117
Tabla 16: Distribución de tiempo de trabajo Contributorio antes de la optimización y después de la optimizacion.....	117
Tabla 17: Comparación de la Curva S reprogramada V.S la Ejecutada después de la mejora .....	130

## IMÁGENES.

Foto 1: Entorno del proyecto .....	32
Foto 2: Vista Panorámica de la Ubicación del muro de contención .....	33
Foto 3: Pasaje Tungasuca .....	33
Foto 4: Vista de viviendas por donde se ejecuta la construcción .....	34
Foto 5: Acarreo de Cemento .....	101
Foto 6: Excavación de Zanjas .....	102
Foto 7: Demolición y/o desmontaje de muro empircado .....	102
Foto 8: Tiempo de ocio.....	103
Foto 9: Acarreo de agregados .....	103
Foto 10: Acarreo de mezcla .....	104
Foto 11: Asentado de muro de piedra .....	104
Foto 12: Trabajos de emboquillado decorativo .....	105
Foto 13: Trabajos realizados por la cuadrilla N°8 .....	108
Foto 14: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 3-4.....	109
Foto 15: trabajos realizados por la cuadrilla N° 2 .....	109
Foto 16: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 1 .....	110
Foto 17: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 5 .....	110
Foto 18: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 6-7 .....	111



## FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujos .....	9
Figura 2: Diagrama del Último Planificador .....	11
Figura 3: Diagrama del Plan Maestro .....	11
Figura 4: Diagrama del Tren de actividades en muro pantalla .....	14
Figura 5: Elementos que influyen en la Productividad .....	17
Figura 6: Ubicación de la obra de Contención .....	31
Figura 7: Plano .....	36
Figura 8: Diagrama del Proceso constructivo Planteado .....	70
Figura 9 Cuadro de Actividades de cada componente de la cuadrilla .....	78
Figura 10: Cuadro de Actividades Generales .....	79
Figura 11; Distribución del Trabajo Productivo en las partidas de la obra..	80
Figura 12: Distribución del Trabajo Contributorio en las partidas de la obra .....	81
Figura 13: Distribución del Trabajo No Contributorio en las partidas de la obra .....	82
Figura 14: Resultados de la Ocupación de Tiempos del Operario .....	83
Figura 15: Resultados de mayor actividad del tiempo en trabajos productivos .....	84
Figura 16: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajo Contributorio .....	85
Figura 17: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos No Contributorios .....	86
Figura 18: Resultados de la Ocupación de tiempo .....	86
Figura 19: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributorios .....	87

Figura 20: Resultados de mayor actividad de tiempo en Trabajos No Contributivos .....	88
Figura 21: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Productivos.....	88
Figura 22: Resultados de la ocupación del tiempo .....	89
Figura 23: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributivos .....	90
Figura 24: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Productivos.....	90
Figura 25: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajo No Contributivo.....	91
Figura 26: Resultados de la ocupación del tiempo .....	91
Figura 27: Resultado de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributivos .....	92
Figura 28: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos No Contributivos .....	93
Figura 29: Resultados de mayor actividad del Tiempo en Trabajo Productivo .....	93
Figura 30: Resultados de la ocupación del tiempo .....	94
Figura 31: Resultados de mayor actividad del tiempo de Tineo en Trabajos Contributivos .....	95
Figura 32: Resultados de mayor actividades del tiempo de Tinero en trabajos No Contributivos .....	95
Figura 33: Resultados de mayor actividades del tiempo de Tineo en Trabajos productivos .....	96
.Figura 34: Resultados generales de la cuadrilla 2 después de la mejora	112
Figura 35: Resultados del trabajo Productivos después de la mejora .....	113
Figura 36: Resultados de trabajos contributivos después de la mejora ..	113

Figura 37: Resultados de trabajos no contributivos después de la mejora .....	114
Figura 38: Ocupación del tiempo del Operario 1 después de la mejora ...	114
Figura 39: Ocupación del tiempo del Obrero 1 despues de la mejora .....	115
Figura 40: Ocupación del tiempo del Obrero 2 despues de la mejora .....	115
Figura 41:Ocupación del tiempo del Obrero 3 después de la mejora .....	116
Figura 42:Ocupación del tiempo del Obrero 4 despues de la mejora .....	116
Figura 43: Comparación de Trabajo productivo antes de la mejora y después de la mejora.....	118
Figura 44: Comparación de Trabajo contributorio antes de la mejora y después de la mejora .....	119
Figura 45: Comparación de Trabajo no contributorio antes de la mejora y después de la mejora .....	120
Figura 46 Resultados generales de la cuadrilla de asentado de muro .....	121
Figura 47 Resultados generales de cada componente de la cuadrilla de asentado de muro .....	121
Figura 48: Resultados de trabajos productivos de la cuadrilla de asentado de muro .....	122
Figura 49: Resultados de trabajos contributivos de la cuadrilla de asentado de muro .....	122
Figura 50: Resultados de trabajos no contributivos de la cuadrilla de asentado de muro .....	123
Figura 51: Operario .....	123
Figura 52: Obrero 1 .....	124
Figura 53: Obrero 2 .....	124
Figura 54: Obrero 3 .....	125
Figura 55: Obrero 4 .....	125

## **RESUMEN**

La perspectiva del presente trabajo está en mejorar la productividad en base a las actividades más resaltantes de la obra de contención como son los la excavación de zanjas, asentado de muro en piedra y emboquillado decorativo, que en conjunto representan aproximadamente el 80% del total del presupuesto, cantidad considerablemente alta. Se analizará cada una de estas actividades específicas por medio de las Cartas de Balance o Cartas de equilibrio de cuadrilla para encontrar la manera más óptima de ejecutar cada una de estas tres actividades puntuales.

Con la ayuda de las Cartas de balance se puede detallar formalmente el proceso de intervención en la construcción, de una manera detallada; además permite comentar el método usado para verificar si es el más adecuado o se debería cambiar por otro, se puede determinar la cantidad de obreros más adecuada para cada cuadrilla, así como obtener importante información para un análisis de los rendimientos de cada trabajador. Es mediante esta herramienta que se hará el diagnóstico inicial de la forma de trabajo de las partidas seleccionadas para proponer las mejoras correspondientes que garanticen un mejor performance de cada una de las actividades estudiadas y que repercutan en la en la ejecución de todo el proyecto.

La segunda parte desarrolla los resultados del estudio de campo que fueron desarrollados con toma de datos de campo que permitieron obtener los datos técnicos necesarios para la evaluación de tiempo contributivos, no contributivo y productivos.

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to improve productivity based on the most important activities of the containment work, such as trench excavation, stone wall and decorative tipping, which together represent approximately 80% of the total Budget, considerably high amount. Each of these specific activities will be analyzed through Balance Sheets or Quadrant Balance Letters to find the most optimal way to execute each of these three specific activities.

With the help of the balance sheets you can formally detail the intervention process in the construction, in a detailed way; Also allows to comment on the method used to verify if it is the most appropriate or should be changed by another, it is possible to determine the quantity of workers more suitable for each gang, as well as to obtain important information for an analysis of the yields of each worker. It is through this tool that the initial diagnosis of the way of working of the selected items will be made to propose the corresponding improvements that guarantee a better performance of each one of the activities studied and that repercussions in the execution of the whole project.

The second part develops the results of the field study that were developed with data collection field that allowed to obtain the technical data necessary for the evaluation of contributory, non-

## **I. INTRODUCCION**

## **1.1 Realidad Problemática**

En la actualidad, el sector construcción ha ido creciendo en sus distintas ramas, tal es el caso de los muros de contención que se están ejecutando en diferentes partes del Perú y son financiados por programas sociales para las zonas vulnerables.

A pesar que ha ido en aumento las construcciones en nuestro país, la productividad se ha visto involucrada en diversos factores negativos en los últimos años, y esto se debe a numerosos casos de corrupción, los constantes cambios de infraestructura, mano de obra no capacitada, ausencia de innovación, falta de tecnologías, errores en la ejecución. Si se mejora todos estos aspectos se podría contribuir en el incremento de la productividad, asimismo se mejoraría el crecimiento del producto bruto interno.

El Ministerio de Trabajo con el programa “Trabaja Perú”, en conjunto con la Municipalidad de Comas, buscan incluir a la población de la zona que se encuentran en extrema pobreza, sobretodo dan preferencia a la participación de los habitantes para efectuar una serie de eventos con fines sociales ligados con la construcción de distintos proyectos, todo ello repercute el tiempo de ejecución del proyecto, ya que la calidad del talento humano no está calificado ni capacitado perjudicando la obra en mayor costo de inversión.

Durante el proceso de la ejecución, es inevitable toparse con algunos problemas que se presentan en la obra, ya sea por no respetar los planos, una mala planificación, falta de organización de los responsables del proyecto, de los técnicos, jefes de cuadrilla, colaboradores y malas prácticas en medio de la preparación de los insumos que forman parte de la mezcla para la construcción de los muros de mampostería, entre otros.

El presente trabajo muestra la perspectiva basándose en las actividades más importantes para optimizar el rendimiento de la producción de la obra de contención que son la excavación de zanjas, asentado de muro en piedra y emboquillado decorativo, estas tres actividades significan el 80% del total del presupuesto. Ante

ello se utilizaran Cartas de Balance o Cartas de equilibrio de cuadrilla, que servirá para analizar y encontrar la manera más eficiente de llevar a cabo el proceso y respectiva ejecución de estas tareas tan necesarias en estos casos.

Las cartas de balance son esenciales para determinar la manera preliminar de trabajo de las partidas elegidas para plantear las mejoras adecuadas que certifiquen un excelente rendimiento de cada una de las actividades estudiadas y que repercutan en la en la ejecución de todo el proyecto.

Esta herramienta es necesaria para especificar adecuadamente el proceso detallado en la construcción; al mismo tiempo permite identificar la mejor técnica para comprobar si es el correcto o se debe realizar un cambio, por otro lado prescribe el número total de obreros por cuadrilla, además ayuda obtener relevante información para estudiar el desempeño de cada participante.

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Antecedentes Nacionales**

( Guzmán Tejada, 2014 págs. 2-7-112-116) En la tesis titulada sobre “Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación y control de proyectos “. Su objetivo principal fue la difusión de las medidas que se deben respetar en la filosofía Lean Construction, de tal modo que se está obteniendo mejores resultados por cada lineamiento empleado entre muchos países que han optado esta medida, incluyendo al nuestro donde se han observado resultados positivos.

En el proceso de este trabajo se analizó el debido uso de los elementos más importantes de la filosofía que son el Nivel general de las actividades, Last Planner System, Cartas de Balance, Sectorización, etc. Se llegó a la conclusión que se logran buenos resultados al emplear las herramientas que componen el Lean en obras de construcción, ya sea en la ejecución como en la productividad de los proyectos a realizarse, asimismo en el plazo y costo , asimismo menciono que sería



favorable que las organizaciones deberían tener mecanismos estándar, como por ejemplo para comprobar que la distribución de la mano de obra en el trabajo haya sido lo correcto la carta de balance deberían ir necesariamente al inicio de las tareas y actividades del proyecto.

(Chavez Espinoza, y otros, 2014 págs. 15-58-119-120) En la tesis titulada “Aplicación de la Filosofía Lean Construction en una obra de edificación (CASO: CONDOMINIO CASA CLUB RECREA – EL AGUSTINO) “. Tuvo como objetivo establecer el modo en que la productividad interviene para aprovechar la filosofía Lean Construction en el proceso de edificación de acuerdo al proyecto a desarrollar, de esta manera se estudió las partidas que se efectuarán en las primeras semanas en base a la planificación del proyecto. Como conclusión se afirmó que los instrumentos ejecutados en la filosofía Lean Construction sirvieron para mejorar la productividad, asimismo perfeccionar el desempeño de los colaboradores.

Asimismo se concluyó que al perfeccionar el desempeño del equipo de trabajo, se optó por emplear menos recursos para producir las mismas cantidades de metrados, el cual significa que se va ahorrar, ya que los trabajadores se capacitan en tareas redundantes que se ejecutan regularmente y como recomendación indica estimular a los trabajadores asignar responsabilidades con el fin de comprometerlos en el proyecto.

(Del Carmen Burneo Panta, 2013 págs. 15-18-70-117-118) En la tesis titulada “Mejoramiento de la productividad en el mantenimiento rutinario de una carretera empleando la filosofía Lean Construction“. Su objetivo fue de presenciar de manera sistemática y objetiva a cerca de las decisiones sobre la inversión que se emplean en las distintas clases de proyectos, con la finalidad de alcanzar un buen nivel en cuanto al aprovechamiento del beneficio conveniente para la necesidad de los interesados de las vías.

Durante el progreso se examinó las actividades concernientes a este tipo de preservación, es decir, consistió en la reparación colocada de algunos defectos como en la superficie de rodadura, en la nivelación y en las bermas, en el

sostenimiento frecuente de sistemas de drenaje, donde están incluidas las zanjas, cunetas, alcantarillas, etc. La tesis concluye que mediante la aplicación de Lean construction, se optimizaron los trabajos contributivos y productivos. Afines con propósitos de calidad de proyecto, seguridad en obras, reportes, etc. Además recomendó que cuando se inicie una obra de mantenimiento, y se debe hacer una estimación inicial de todos los procedimientos, con el uso de carta balance de esta manera nivelar las actividades, esto ayudara sobrellevar a realizar una mejora continua en la obra.

### **1.2.2 Antecedentes Internacionales**

(Orellanos Granados, 2011 págs. 1-18-83-134-137), en la tesis titulada “Implementación de la Metodología Lean Construction para actividades de estructura del proyecto Natura del Consorcio Campo Empresarial Campestre”. El objetivo fue de estudiar una técnica sobre planificación y control, manejando herramientas para reconocer, cuantificar las pérdidas, también analizar la rentabilidad del personal. En medio del proceso se realizó un análisis de la forma correcta estabilizar las tareas según la planificación, disminuir su desequilibrio, aumentar la credulidad y reducir la falta de seguridad del programa mediante la utilización del sistema de programación Last Planer en el proyecto.

La investigación concluye con la colaboración de manera primordial en dichas partidas con más ciclos contributivos para acrecentar la productividad de la obra, y recomienda que la adecuada gestión con proveedores y materia prima para posteriormente lograr un buen proceso constructivo sin dificultades.

El trabajo de (Ibarra Gomez, 2011 págs. 9-12-51), en la tesis titulada “Lean Construction”. Se planteó como objetivo hacer cambios en las actividades críticas como lo son los flujos de los procesos, puesto que deberían disminuir al mínimo con el desarrollo incesante de la situación en las plantas que involucra un incremento en la producción y de la productividad. En pleno desarrollo se pudo observar las exigencias, los objetivos a corto plazo o intermedios, por ello deberán ser actualizados en su estructura. El último Planificador del proceso plantea

optimizar las técnicas intermedios, en el cual los clientes internos planean las acciones por medio de una evaluación sistemática de sus requerimientos. La tesis concluye entre los errores que más se cometen en la construcción y es de forma continua es trazarse objetivos a un tiempo insuficiente, esto trae como consecuencia el aumento de la inversión en cada proyecto, esto lleva a un producto final de poca calidad, y dio como recomendación que al concluir la investigación debe estar ligada a la mejora continua y sobretodo que dentro de la práctica se cumpla y ejecute.

(Garcia Diaz, 2012) En la tesis titulada “Aplicación de la metodología Lean Construction en la vivienda de interés social “. Consideró como objetivo: Instruir el modo de elaboración de una obra de vivienda de baja tendencia social los lineamientos de Lean Construction desde su plan inicial hasta su término. Durante el desarrollo se analizó la determinación de la rentabilidad de la ejecución de la ideología Lean Construction en el bosquejo y construcción de vivienda de interés social.

La investigación indica como conclusiones: En la época actual la vivienda de interés social tiene un gran apogeo en el país, los procesos constructivos tienden a industrializarse con mayor frecuencia, dentro de esto se puede aplicar la filosofía Lean Construction mediante la planeación y la retroalimentación del ciclo constructivo. Recomendó que al realizar la entrega se debe agasajar al propietario y hacer llegar el alcance de la guía con las instrucciones más primordiales sobre el mantenimiento de su inmueble, cabe resaltar que siempre es bueno dar más recomendaciones como por ejemplo, revisar que en las instalaciones de agua y desagüe no haya fugas, que el cableado de las instalaciones eléctricas estén en perfecto estado y buen funcionamiento, etc.

### **1.3 Teorías Relacionadas al Tema**

A continuación se especificarán las hipótesis y conocimientos importantes para entender esta investigación.

### **1.3.1 Lean Construction.**

Es un método que incluye varias dimensiones que tienen el objetivo de exceptuar todos los deshechos empleando numerosas clases de metodologías. Lean mantiene los cambios culturales en las organizaciones involucrando el compromiso de la dirección que quiere efectuar. (HERNÁNDEZ MATÁS, y otros, 2013 pág. 16)

Según la filosofía (LCI), el Lean Construction es la manera de conducción de la elaboración y su objetivo es el incremento de la producción teniendo como meta orientar claramente para acceder a la necesidad de los inversionistas. Esto se fue desarrollando como resultado de la ejecución de generalidades del Lean Production sobre la construcción (Institute Lean Construction, 2016).

El (LCI) precisa técnicas determinadas entre ellos se puede indicar:

El producto y el proceso de fabricación están alineados de forma incorporada para tener en claro la meta de los inversionistas de una manera excelente, así también para lograr un formidable valor y minimizar las mermas. (Institute Lean Construction, 2016)

Las responsabilidades para operar y acrecentar los beneficios determinados son regularizados para la mejora de las ganancias total de la obra, ya que este último es más transcendental que al aumento de velocidad en hacer alguna acción específica o la disminución del costo. (Institute Lean Construction, 2016)

Para ampliar con más hondura la metodologías de Lean Construcion se elaboran un tipo de flujo para los métodos en paralelo con la guía usual de transformación y dos técnicas que se manejan para optimar la continuación en los flujos como son la hipótesis del “Ultimo Planificador” (Last Planner) y la teoría de Planificación de Recursos (Look Ahead Planning) que se describen a continuación.

Fundamentando las frases de V. Ghio, la dificultad que crea discrepancia en la construcción sin pérdidas son las prácticas de métodos cotidianos formando las pérdidas y la disminución de estas. Un modelo de flujo de métodos consiente no

perder de vista las considerables pérdidas que normalmente se encuentran en los proyectos y que el modelo de transformación no permite notar. (Ghio Castillo, y otros, 2001)

Desde hace un tiempo en nuestro país, con considerable magnitud aparecen ideas mencionadas al uso de la filosofía Lean Construction en distintas obras como por ejemplo en edificación, minería, autopistas, saneamiento, equipamiento y entre muchas otras obras, teniendo como meta principal la utilización de la metodología Lean la exclusión de labores que no ocasionen o produzcan valor en el procedimiento constructivo.

Para lograr resultados positivos en la producción se debe tener en cuenta primordialmente:

Tener presente la presencia de considerables principios de variabilidad que ocasionan desacuerdos y distorsionar lo planeado. Cerciorarse que los flujos no se detengan, Para lograr esto se requiere investigar tácticas o maneras de atacar estos elementos, los cuales se presentarán, en su mayoría, por circunstancias de adentro (Izquierdo Ramirez, 2010).

Actualmente lo primordial es detectar el cuello de botella, investigando mejorar los flujos, así generar flujos excelentes y lograr que no se detengan. Por consiguiente tenemos que estimular y aumentar la manufactura, así mismo nivelar los trabajos demás. (Izquierdo Ramirez, 2010).

Elaborar los procedimientos de buenos resultados, planteando utilizar herramientas que evalúen y controlen los trabajos correspondientes sobre cimentación. La preferencia es hallar las mejores técnicas, ya que si ansiamos lograrlo deberíamos seguir algunos las normas planeadas. (Izquierdo Ramirez, 2010)

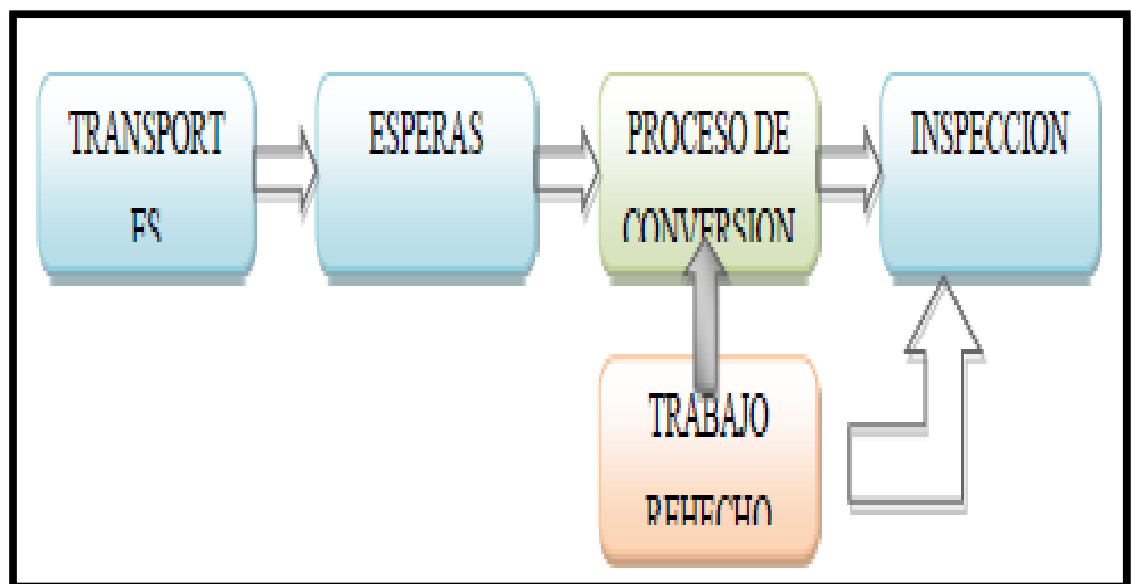
### **Modelo de Flujo de Procesos**

Define al trabajo como un vehículo que transporta informaciones a partir del producto inicial e incluso hasta obtener el producto final (Figura), ya transformado

de acuerdo al plan también se tiene en consideración los aplazamientos, las inspecciones y el transporte. Transformar significa cambiar la producción, pero el medio de transporte, el aplazamiento y la supervisión forman todo el proceso. (KOSKELA, 1992)

Este modelo implica un par de normas necesarias en la transformación y en el flujo del proyecto. Porque la producción requiere del ejercicio de las técnicas de transformación, así como la excelencia de tareas, de acuerdo a ello el proceso de transformación se unifican. (KOSKELA, 1992)

**Figura 1: Diagrama de flujos**



*Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnostico, crítica y propuesta.*

Como resultado de recurrir a esta idea el Patrón de Flujos de Procesos se puede reconocer, asimismo dividir simplemente la labor productiva, lo que contribuye y no, se comprobará en el estudio del flujo de actividades como la espera, los traslados o transportes y las inspecciones es donde encuentran las labores que no producen ninguna producción. Por ende se puede afirmar que con una correcta investigación de flujo de trabajo permite minimizar los trabajos que no agregan nada y ayudará disminuir mermas e establecer buenas prácticas.

## **Last Planner**

Cada proyecto de construcción, posee una planificación total o maestra, en muchas ocasiones formada en base a escenarios perfectos, con ellas proyectan las acciones y se procesan el costo del proyecto. Durante la construcción se presentan contratiempos ocasionando cambios en el plan que inicialmente se programó de manera que trae demoras y aumentos en los costos, por lo que se debe tener cuidado en estos aspectos controlando constantemente.

Asimismo surge el modo de inspección de la producción del Último Planificador que nos hace referencia a persona o conjunto de individuos con el fin de establecer responsabilidad directa al personal que realizan aquellas rutinas de construcción y donde su objetivo primordial es perfeccionar la confiabilidad del plan del proyecto por medio de observaciones de los flujos de producción. Es en este contexto en el cual el Último Planificador tiene una intervención proactiva y así afirmar que los cargos del plan de la obra se desarrollen

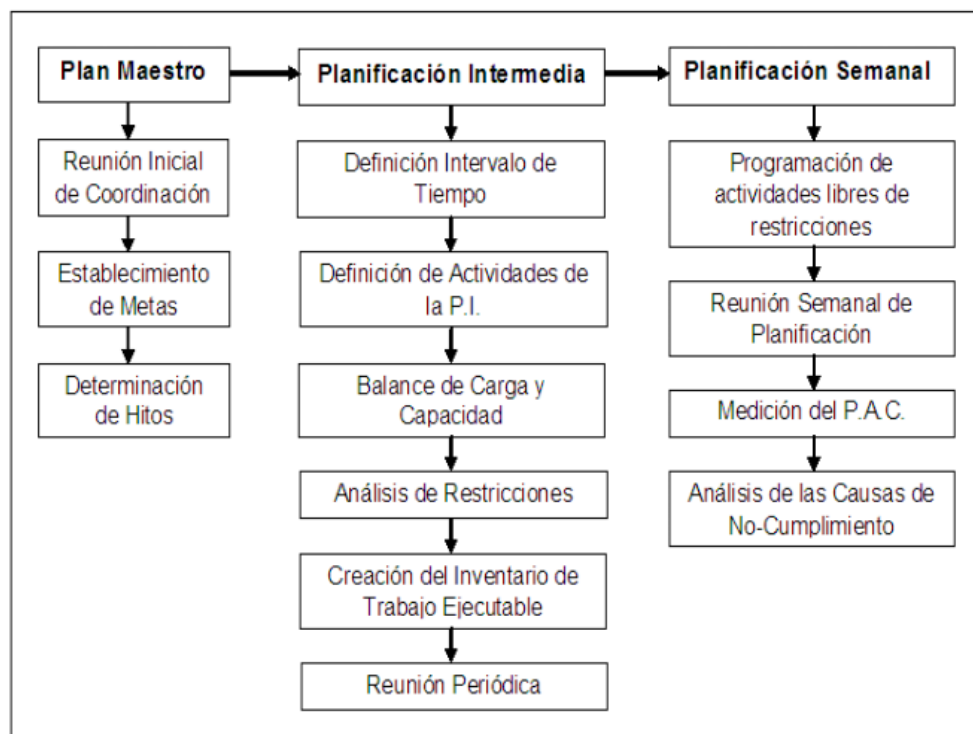
Es así que el Último Planificador tiene como destino primordial asegurar que se realicen los trabajos planeados. Así de esta forma, se relevante encuadrar las actividades en un espacio no tan extenso de una semana, el cual permitirá minimizar las probabilidades de errores en el tiempo. En conclusión su objetivo es conseguir coincidir lo que podemos hacer y uno y otro se convierta en lo que realizaremos. Toda actividad a realizarse se encuentra ligado con un cronograma en el calendario, es decir las tareas que están proyectadas a realizarse la siguiente semana, por otra parte lo que se realice está anexado con circunstancias existentes de la faena, especialmente a complicaciones en la entrega, en los atrasos de las actividades iniciales para continuar con las diligencias, etc. El Último Planificador debería constatar que es competente para vencer aquellos inconvenientes que a veces son inevitables en un proyecto de construcción. (Hernan Glenn, 2000)

**Figura 2: Diagrama del Último Planificador**



*Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnostico, crítica y propuesta.*

**Figura 3: Diagrama del Plan Maestro**



*Fuente: Estructura fundamental del Last Planner System (Adriazola y Torres, 2004).*



## **Dimensiones.-**

### **Carta Balance.**

También llamada carta de equilibrio, se define como un esquema vertical de barras, formada por ordenadas de tiempo, y además de una abscisa ambas nos detallan los recursos más esenciales como el personal, maquinarias, etc., aquellos que cumplen un papel importante en la acción que se está investigando, proporcionando barras verticales a cada uno de los recursos. Esta barra puede subdividirse en periodos en relación a las consecuencias de las actividades en donde participa el dicho recurso convenientemente, incluyéndose las zonas improductivas y de tareas inefectivas. (Del Carmen Burneo Panta, 2013 pág. 28)

Serpell lo define describiendo al objetivo de las Cartas de Balance con una sabia expresión:

“El objetivo de esta práctica es analizar la eficacia del procedimiento de construcción empleado, más que la eficiencia de los trabajadores, de manera que no se intente obtener trabajo más pesado, sino de un modo más inteligente.” (Serpell, 1990 pág. 2)

Serpell resume claramente la meta de esta investigación, no es imponer a los obreros a trabajar más duro y así cumplan con actividades que no corresponden, más bien es transportar las técnicas a líneas más eficaces en cuestión de tiempo y economía. Para perfeccionar la vigencia de la cuadrilla se podría realizar: Reasignar quehaceres entre los colaboradores, modificar la dimensión de las cuadrillas o ejecutar nuevas tecnologías que transformen considerablemente todo el proceso constructivo para obtener mejor eficiencia en todo el proceso de la partida analizada. Con la finalidad de ampliar la labor productiva y comprimir los trabajos ya sean contributorios o no. (Serpell, 1990 págs. 1-2)

Es importante apreciar y tener en cuenta que es necesario encaminar la investigación a la deducción de tiempos que no se producen, para posteriormente

aumentar el rendimiento y grados de actividades reales. Para ello Serpell traza una secuencia que se sugiere a continuación:

Inspeccionar el procedimiento constructivo seleccionado y buscar otra técnica que permita discutir comparativamente su conveniencia.

Utilización de los recursos de materia prima, máquina y mecanismos, energía, personal etc. Y medir el nivel de utilización eficientemente de estos patrimonios

Averiguar con mayor referencia el proyecto de procesar los recursos, especialmente en actividades que se procesan en espacios extensos.

Realizar un muestreo del trabajo y determinar las situaciones reales de trabajo de los recursos. Conviene realizar como mínimo tres muestreos en fechas diferentes.

Para una mejora necesaria en una carta de balance se debe dar un proceso y análisis de la información, discutir y concluir los efectos, así se utilizará un método correcto.

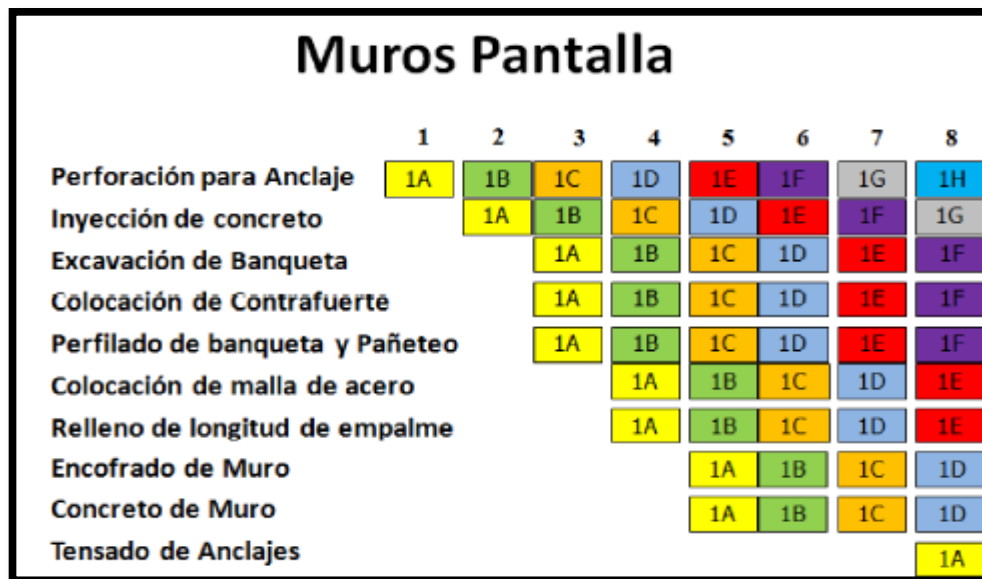
### **Trenes de Trabajo**

Si se quiere entender esta técnica, es preferible tratar el tema de las rutas críticas y las holguras. Para ello se ordenan las actividades sucesivas de manera secuencial y se adquieren diversos caminos o rutas, posteriormente se ubica solo a un trayecto crítico. Y aquellas que sobran pueden tolerar demoras u algún otro percance y no afectaran el progreso del proyecto, puesto que su holgura está en función a la ruta crítica. Por ejemplo el CPM (Critical Path Method) es una manera de planear de esa manera, esta tiene numerosas ineficiencias, ya que al implantar holguras en la ejecución se está metiendo pérdidas, tiempos muertos (trabajo contributivo y no contributivo) que varias veces no se toman en consideración.

Un tren de trabajo radica en instaurar una planificación con funciones que van acopladas como vagones, uno atrás del otro, formando una relación de dependencia y disminución general de espacios de tiempo al transformar todas las

actividades del tren en actividades críticas, con esto se procura tener un proceso continuo y cuidadoso de trabajo, además de poder identificar fácilmente los progresos a través de la ubicación de las cuadrillas en un sector. (Ghio Castillo, y otros, 2001 págs. 106-109)

**Figura 4: Diagrama del Tren de actividades en muro pantalla**



*Fuente: EDIFICA Ejemplo de tren de actividades en muros pantalla*

Como principales ventajas del empleo de los trenes de trabajo se tiene:

- Incrementa la productividad.
- Mejora la curva de aprendizaje.
- Se puede saber lo que se avanzara y gastara en el día.
- Se puede saber el avance que se tendrá en un día determinado.
- Disminuye la cantidad de trabajos rehechos.

### La curva de avance

Es un instrumento muy útil cuando se llega a la etapa de realización del proyecto. Es un soporte adicional de programación donde se ve, detalladamente, el progreso

de la obra a través de una escala de tiempo y se la obtiene elaborando en dos maneras (Planeación y Programación de Proyectos, 2008).

- **Curva de avance teórico**

Es un esquema que se la puede realizar según el diagrama de barras inicial del proyecto. Este esquema permite ver los progresos que se va a tener por periodos durante toda la realización de la obra. Asimismo, sobre este mismo esquema, se diseña sobre el progreso real una curva, en el cumplimiento de las actividades.

- **Curva de avance real.-**

El objetivo de este esquema, es la de imaginar de manera resumida y fácil, es decir que en la obra se debe progresar teórica y físicamente. De este modo, el jefe del proyecto utiliza el esquema porque se debe analizar los desvíos que se encuentren dentro del proyecto, gracias a ello se toman decisiones apropiadas para poner en práctica operaciones correctoras, por ejemplo, ordenar más recursos para comenzar en la producción.

### **Definición de trabajos, tiempos y mediciones**

Según estudios realizados sobre el empleo del tiempo del personal en la obra se considera la capacitación del personal para llevar a cabo tres modelos de labores. (Serpell Bley, 2002)

#### **Trabajo Productivo (TP)**

Es aquella función que ayuda directamente en el desarrollo de las partidas de construcción. Entre estas actividades está esparcir el concreto, asentado de piedras, trabajos de emboquillados, etc. (Serpell Bley, 2002)

#### **Trabajo Contributorio (TC)**

Se refiere a las tareas necesarias para el soporte y se pueda realizar trabajos beneficiosos, no obstante no componen mayor relevancia al equipo de la obra. Por ende, se aprecia como las mermas se deben reducir al máximo para hacer crecer

el rendimiento. Ejemplo, aceptar y guiar, descifrar planos, traslado de material, entre otros. (Serpell Bley, 2002)

### **Trabajo No Contributorio (TNC)**

Percibe a distintas acciones realizadas por el personal y no son nombradas anteriormente, por tal razón son consideradas mermas, porque son actividades no imprescindibles, tienen un costo y no generan valor por lo que se busca excluirlas para aumentar el rendimiento. Algunos ejemplos, trabajo restaurado, esperas, descansos, y muchos más. (Serpell Bley, 2002)

### **Perdidas.**

Son actividades que no añaden ningún beneficio al producto final, pero que si tiene un precio por ejecutarlo. Como los momentos ociosos, retrasos, etc.

### **1.3.2 Productividad**

Se define como la acción de calcular la eficiencia que son suministrados los materiales así obtener resultados definitivos, en un corto plazo y con modelos de estándar de calidad desarrollado. (Serpell Bley, 2002).

Los resultados y el tiempo son relacionados para alcanzar: mientras menos sea el tiempo que se emplee al concluir los resultados anhelados, será mayor la producción del sistema” (Ozuna, 2012).

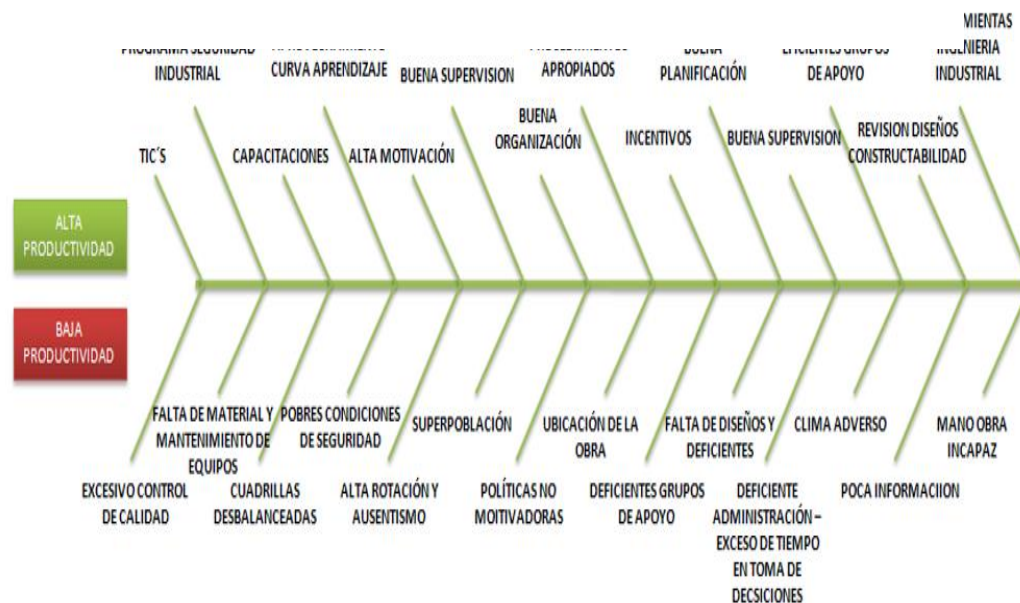
La productividad toma tanto la eficiencia como la efectividad, de tal modo que poco ayuda construir la cantidad por metro cuadrado de enchapado de las mayólicas en el trabajo, usando debidamente los recursos de talento humano, si resulta que esta actividad no cuenta con los requisitos de calidad, hasta el punto que deban retirar después para rehacer.” (Serpell Bley, 2002 pág. 29)

El objetivo de todo trabajo es alcanzar alto rendimiento el cual implica a la eficacia y eficiencia, porque no tiene sentido producir una parte de la obra, si esta obra tiene

problemas de calidad. De tal forma que se refieren a la productividad de materiales, equipos y mano de obra. (Flores Flores, 2015 pág. 10)

Hay factores que influyen de distintas maneras en la producción. Estos influyen de modo positivo o negativo en la productividad, así como se detallan en el siguiente cuadro.

**Figura 5: Elementos que influyen en la Productividad**



*Fuente:* (Garcia Diaz, 2012)

Al mismo tiempo se indica cómo se adquieren los recursos utilizados y la productividad que se requiere por un sistema de producción. Significa que, un nivel alto de productividad es una mayor producción con el uso de la misma proporción de recursos. (Ghio Castillo, y otros, 2001)

**Productividad = Unidades de salida (o valor en dólares de salida) / horas trabajadas**

En la habilitación del proyecto de muros de contención se emplea el mismo resultado de los flujos productivos invariables, un excelente programa, un buen estado confiable y por el uso adecuado de bienes aplicados en el desarrollo de

conservación. La supervisión El control del rendimiento en la producción es el proceso mediante el cual, se aprecia la eficacia del cumplimiento elaborado, se evidencia la averiguación y se reconocen las actividades que necesariamente tienen que mejorar ( Guzmán Tejada, 2014 )

## **DIMENSIONES.**

### **Partida.**

Es la actividad que se determinada en un proyecto de edificación. Como lo son: cortar y habilitar las piedras para los muros.

### **Cuadrilla.**

Se refiere al equipo reducido de trabajadores destinados a cumplir una tarea específica en la construcción.

### **Mano de Obra.**

Este componente, comprende administrar la labor manual dentro de la obra. Asimismo forma parte esencial en la organización. Trae consigo cambios, como el contrato, la retribución económica, horas de faena y extras, días de celebración y descanso, incentivos y asistencias jornales. (Gomez Montenegro, 2011)

### **Eficiencia.**

Es el vínculo existente en medio del vector insumos (espacio, tiempo, cantidad y calidad) y por otra parte el vector producto, mientras se transforma el subproceso estructurado, en insumos o productos.

### **Efectividad.**

Se refiere al equilibrio real, entre el objetivo deseado e indeseado que forman los bienes por medio del uso.

## **Rendimiento.**

Se define como la estabilidad o equilibrio que se muestra en la mecánica, utilizados para alcanzar la meta y el producto que se obtiene. El provecho o la utilidad que facilita algo o alguien se le llama rendir eficientemente (LOAYZA SARAIVIA, 2009)

### **1.4 Formulación del Problema**

En seguida se aprecia la fórmula total que se denota del problema de investigación

#### **1.4.1 Problema general**

¿Cómo optimizar los procesos de las partidas más resaltantes en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?

#### **1.4.2 Problemas específicos**

¿Cuáles son los problemas más comunes en las partidas que evidencian una necesidad de una mejora en el análisis de productividad aplicando Lean Construcción en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?

¿Cuáles son las causas de las actividades del proceso constructivo que no generan valor en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?

¿Cuáles son las soluciones que evidencian una mejora continua de los procesos para las partidas de excavación de zanjas y asentado de muro en piedra mediante el sistema de carta balance en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?



## **1.5 Justificación del Estudio**

Es importante especificar que el presente estudio está basada en optimizar la relación entre las sociedades y el factor económico; motivo por el cual esta investigación es beneficioso, ya que refuerza la idea de perfeccionar la productividad en las obras de construcción, de sea útil la ideología Lean Construction, como fuente en proyectos futuros, sobre todo a los que se dedicarán a edificar muros de mampostería.

### **1.5.1 Justificación económica.**

Los proyectos orientados a este tipo de construcción basándose en la filosofía de Lean Construction, serán beneficiosos desde el punto de vista económico para los que están a cargo del financiamiento de la obra, tal y como lo es el Ministerio de Trabajo en conjunto con la Municipalidad de Comas, también no saldrá del presupuesto previsto por el expediente técnico, a causa de la reducción de trabajos no beneficiosos ya sea mermas respecto al tiempo, personal, bienes, equipo, etc.

### **1.5.2 Justificación social**

El proyecto es trascendental para la sociedad, debido a que la metodología Lean Construction aplicada al proyecto de construcción de muros de contención de mampostería, brindará mayor seguridad a las viviendas, de tal manera que los ciudadanos se sientan más seguros y estables (confort), optimizando el estilo de vida, esto favorecerá, a los habitantes del Asentamiento Humano de la III Zona del distrito de Comas donde se realizará el proyecto.

## **1.6 Hipótesis**

No aplica hipótesis, porque en el objetivo no es una proposición.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

Analizar y mejorar la productividad de la obra por medio de la optimización de los procesos en las partidas de Excavación de Zanjas y asentado de muro en piedra habilitada aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016 para maximizar los recursos del proyecto.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

Determinar los problemas más comunes en los procesos de las partidas seleccionadas para evidenciar una mejora en el análisis de la productividad aplicando la metodología de Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016.

Detectar las causas y reducir las actividades del proceso constructivo que no generan valor en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016.

Proponer una mejora continua de los procesos para las partidas de excavación y asentado de muro mediante el sistema de carta balance en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016.

## **II. METODO**

## **2.1 Diseño de Investigación**

Experimental, ya que el indagador maniobra las variables para observar el grado de magnitud que puede influir una variable a otra y el efecto que estas puedan tener.

A su vez, (Valderrama, 2013 pág. 60) afirma que “Una o más variables independientes (supuestas causas) deliberadamente son manipuladas para analizarlas y a que conlleva la influencia que tiene una variable o más variables dependientes (supuestos efectos), bajo el control de la situación ejecutada por el investigador”.

(Hernandez Sampierie, 2010 págs. 80-82), de acuerdo al grado de investigación que se utiliza en esta tesis pertenece al nivel Descriptivo - Explicativo puesto que, está encaminado a la indagación y especificación de características, cualidades y rasgos primordiales de cualquier anormalidad que se analice.

Es explicativo, porque se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y las condiciones en las que se pueda dar.

A su vez, (Valderrama, 2013 pág. 45) menciona que “Responde a las causas de los eventos sociales o físicos. Centrando su interés es descubrir por qué tienen una ocurrencia o cuando dos a más variables se encuentran relacionadas”

(Hernandez Sampierie, 2010 págs. 149-151), por el diseño de investigación que ha sido utilizado en esta tesis es no experimental de corte transversal, ya que se va a recolectar y calcular la información en un solo lugar o espacio, por tal motivo se ha planeado realizar la diligencia y en período puntual, con el objetivo de corroborar y explicar las variables y saber cuan viable es, además se interrelacionan en una zona y tiempo específicamente.

## 2.2 Variable y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Productividad	Productividad se conceptualiza como el cálculo de la eficiencia con los que son suministrados los recursos para consumir un producto determinado, dentro de un corto tiempo y con un prototipo de calidad entregado. (Serpell Bley, 2002)	Productividad se conceptualiza como el cálculo de la eficiencia con los que son suministrados los recursos para consumir un producto determinado, dentro de un corto tiempo y con un prototipo de calidad entregado. (Serpell Bley, 2002)	<b>Mano de Obra</b>	Medir la productividad actual mediante fichas de trabajo, que identifica las cuadrillas con pérdidas. Aplicando mejoras y seguimiento continuo.
			<b>Materiales</b>	Planificar y ordenar el abastecimiento interno de los materiales.  -Elaborar ciclos de tiempos de cada material.
			<b>Equipos</b>	-Realizar estudios generales de los equipos. -Innovar en el acarreo de materiales y crear mediciones para obtener ciclos de tiempo. -Realizar seguimientos y aplicar las mejoras continuas al acarreo de materiales.
Lean Construction.	Lean Construction: Es la forma de administrar la producción, que tiene por propósito el incremento de la productividad considerando un planteamiento para complacer con las exigencias de los inversionistas. Ha ido evolucionando como producto de la aplicación de nociones de Lean Production hacia construcción.(Ghio Castillo, y otros, 2001)	Lean Construction: Es la forma de administrar la producción, que tiene por propósito el incremento de la productividad considerando un planteamiento para complacer con las exigencias de los inversionistas. Ha ido evolucionando como producto de la aplicación de nociones de Lean Production hacia construcción.(Ghio Castillo, y otros, 2001)	<b>-Nivel gerencial de actividades</b>	-Medición de los trabajos productivos.  -Medición de los trabajos no contributivos.  -Medición de los trabajos no contributivos.
			<b>-Carta Balance</b>	-Actividades Productivas. -Actividades Contributivas -Actividades no Contributivas
			-Medición de los equipos.	-Tiempo de carga. -Tiempo de traslado. -Tiempo de descarga. -tiempo de subida a lugar de almacén. -Tiempo de bajada del muro al lugar de acopio.

*Fuente: Propia*

## **2.3 Población y Muestra**

### **2.3.1 Población**

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 174) Población son los integrantes totales de casos que se asemejen y sean similares a una lista de requisitos que se mencionan.

Así mismo (Valderrama, 2013 pág. 183) argumenta que “las unidades pertenecientes al universo son el grupo de valores que se toma para cada variable”.

En la presente investigación la población está conformado por todas las construcciones de muros de contención con el programa Trabaja Perú ubicados en el distrito de Comas-Collique

En esta investigación es de clase limitada, pues se debe comprender la generalidad de aquellos instrumentos para estudiarlos, consiguientemente la localidad entiende la duración empleada en la obra (16 semanas) considerando la producción de muros de contención comprendida en cuatro meses.

### **2.3.2 Muestra**

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 175), es el fragmento fundamental del total de situaciones que se eligió. Supongamos que es el centro de atención de lo que estamos interesados de ver u observar y el cual nos servirá para llevar a cabo y que sea viable nuestra investigación. La muestra estará representado por la construcción de muros de contención de mampostería del Convenio 37-0024-AC-76 del tramo 2-3-4-6 Psi los Claveles de la tercera zona de Collique.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas de recolección de datos.**

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 217), Los mecanismos que serán empleados en este capítulo son: fichas. Para el capítulo “almacenamiento de información cuántica, se llevara acabo de la siguiente manera: corroboración de modelo (interpretación de contenido) y evaluación, del mismo modo recoger datos acertados (análisis de informes que no son primordiales, datos sin restricción y datos antiguos y archivados), también otras que tuviesen lugar y que ayuden en la investigación. El desciframiento y organización de los resultados obtenidos se debatirán después de corroboran y exponer los más emblemáticos instrumentos de recolección de datos.

Observación: Técnica con la cual se experimentará la manera de cómo se realizan las operaciones en la producción de la obra de contención y poder tomar los tiempos empleados en cada partida realizada.

Los métodos a estudiar son: Análisis documental, Investigación de base de datos, Directa Observación.

### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Según Valderrama (2013) manifiesta que “El indagador maneja varios herramientas que sirven para acumular y aglomerar los datos requeridos para estudiarlos” (p. 195).

Cronometro: Su objetivo es calcular los fragmentos de espacio en el tiempo. Es utilizado para controlar cada actividad mencionada en la carta balance.

Ficha de observación: Son esenciales para anotar ocurrencias que suelen suceder en el desarrollo de la tesis.

Carta Balance: es un esquema de barras verticales, compuesta por una ordenada de tiempo, y también una abscisa la cual nos indican los recursos (mano de obra, equipos, etc.) que participan en la actividad que se estudia, dándole una barra

vertical a cada uno de los recurso. Esta barra se subdivide en periodos según los resultados de actividades en que participa la conveniente técnica, conteniendo las plazas que no producen y de actividades sin afecto. (Del Carmen Burneo Panta, 2013 pág. 28)

El instrumento de recaudación de datos será un cuestionario de preguntas cerradas. Sera de Observación Simple en donde el encargado de llevar a cabo la investigación como los entrevistados interactúan de manera espontánea y esporádicamente para que así la investigación no corra riesgo de ser tergiversada, y debemos tener una solución probable ante algún hecho o incidente producido, solo así los datos a partir de estas entrevistas que se vaya socavando serán medidas por la observación. Se realiza una entrevista libre o no estructurada en forma individual, con una encuesta de forma clara y precisa al jefe de campo responsable.

**Tabla 1: FORMATO DE TOMA DE DATOS**

TOMA DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS EN EL PERIODO 2016"																	
<p><u>Instrucciones :</u></p> <p>A continuación se muestra los tipos de trabajo como:</p> <p>Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio</p>																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">TP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="width: 10%; padding: 2px;">EZ</td> <td style="padding: 2px;">EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">RMC</td> <td style="padding: 2px;">RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">CC</td> <td style="padding: 2px;">CIMIENTO CORRIDO</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">ASM</td> <td style="padding: 2px;">ASENTADO DE MURO DE PIEDRA</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">ED</td> <td style="padding: 2px;">EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">CB</td> <td style="padding: 2px;">BARANDA DE MADERA</td> </tr> <tr style="background-color: #ffff00;"> <td style="padding: 2px;">PI</td> <td style="padding: 2px;">PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS</td> </tr> </tbody> </table>		TP		EZ	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS	RMC	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO	CC	CIMIENTO CORRIDO	ASM	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA	ED	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO	CB	BARANDA DE MADERA	PI	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS
TP																	
EZ	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS																
RMC	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO																
CC	CIMIENTO CORRIDO																
ASM	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA																
ED	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO																
CB	BARANDA DE MADERA																
PI	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">TC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="width: 10%; padding: 2px;">TR</td> <td style="padding: 2px;">TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">CT</td> <td style="padding: 2px;">CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">DM</td> <td style="padding: 2px;">DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">ACM</td> <td style="padding: 2px;">ACARREO DE MATERIAL PARA RELENO</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">EP</td> <td style="padding: 2px;">EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">CHP</td> <td style="padding: 2px;">CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO</td> </tr> <tr style="background-color: #ff0000;"> <td style="padding: 2px;">ACPG</td> <td style="padding: 2px;">ACARREO MANUAL DE P.G</td> </tr> </tbody> </table>		TC		TR	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO	CT	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL	DM	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO	ACM	ACARREO DE MATERIAL PARA RELENO	EP	EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA	CHP	CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO	ACPG	ACARREO MANUAL DE P.G
TC																	
TR	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO																
CT	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL																
DM	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO																
ACM	ACARREO DE MATERIAL PARA RELENO																
EP	EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA																
CHP	CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO																
ACPG	ACARREO MANUAL DE P.G																

OBRA: MURO DE CONTENCIÓN

DPTO: LIMA

HECHO POR: JEFFERSON HUAMÁN



AG	ACARREO DE AGREGADOS
AC	ACARREO DE CEMENTO
AGU	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA
DT	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"
JT	JUNTA DE TECNOPOR
EM	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
TM	TRASPORTE DE MEZCLA
TNC	
VI	VIAJE IMPRODUCTIVO
BM	BUSQUEDA DE MATERIAL
TO	TIEMPO DE OSCIO
P	PERMISO

Número	OPERARIO	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

*Fuente: Propia*

### **2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento**

#### **2.4.3.1 Validación**

Conforme Valderrama (2013) manifiesta que “para hacer una investigación científica, los instrumentos de medición, deben de gozar de 2 características: validez y confiabilidad, ya que estos deben de ser convincentes y concisos” (p.205).

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 201), Cuando se refiere a validez, en conclusión general, se refiere al nivel en que un instrumento realmente cuantifica la variable que pretende medir. La validación de nuestra ficha técnica del proyecto a desarrollar será validada por 3 ingenieros especialistas del tema de estudio.

#### **2.4.3.2 Confiabilidad**

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 200), el nivel de confianza de los referentes utilizados en investigación nos da a entender que se requiere una cierto criterio de veracidad para que su aplicación reiteradas veces a las mismas personas u objetos nos lleven a tener un margen de error mínimo, en cristiano explicándolo mejor sería, que produzcan iguales valores.

El cronómetro (instrumento) cuenta con una ficha técnica la cual puede ser apreciada en el anexo N°6, que nos garantiza la confiabilidad.

### **2.5 Método de análisis de datos**

(Hernandez Sampierie, 2010 pág. 586), al estudiar los datos, en referencia a técnicas complejas el autor defiende y acepta las referencias de estándares de carácter cuantitativa (estadística descriptiva e inferencial) y cualitativa (codificación y corroboración temática), también de posibles probabilidades. La aprobación de la investigación en los métodos mixtos se asemeja con una manera diferente de realizar el proyecto y tácticas elegidas para los procedimientos; y como sabemos,

la corroboración y comprobación debe darse de manera intangible y fehaciente de la información verídica y real (“en bruto, “crudos”), y muchas veces necesitamos transformar la materia más eliminarla.

En el presente Trabajo de investigación se implementara los métodos estadísticos Descriptivo debido a que tendremos que recolectar, analizar ordenar y representar un conjunto de datos, En este caso los obtenidos del cuestionario, con el fin de describir apropiadamente las características, esta descripción se realizara mediante la construcción de tablas y gráficos ( histogramas, graficas de barras y circulares)

### **2.5.1 Descripción de la zona de estudio**

Durante la ejecución de la obra de contención se describe los siguientes puntos:

### **2.5.2 Datos Generales del Proyecto de Contención**

El Proyecto de Contención se encuentra ubicado en el Psj. Los Claveles Mz. H 83 a Psj. S/N, Los Girasoles y Bellavista Mz. D1 Lt. 1 -3, de la integración de los A.H. Los Sauces, Collique Tercera zonal, distrito de Comas - Lima – Lima.

Figura 6: Ubicación de la obra de Contención



Fuente: Propia

### **2.5.3 Descripción actual de la zona de estudio y características generales**

Actualmente, el lugar tiene numerosos medios de circulación carentes, insuficientes y/o precariamente implementados. En tal sentido, al interior de la localidad, se desarrolla un sistema de circulación peatonal, debido a la particularidad y características de los accesos viales acondicionados y cuasi definidos (secciones bastante accidentadas, área erosionada y pendiente elevada), los mismos que no posibilitan un desplazamiento ágil hacia las moradas y/o para el acarreo de mercaderías u objetos. El área afectada es la población que vive al entorno de la zona del proyecto

**Foto 1: Entorno del proyecto**





**Foto 2: Vista Panorámica de la Ubicación del muro de contención**



**Foto 3: Pasaje Tungasuca**



**Foto 4: Vista de viviendas por donde se ejecuta la construcción**



#### **2.5.4 Descripción Técnica de los Muros de Contención**

Consiste en la construcción 251.50 metros de muro de contención de mampostería en piedra, que comprende actividades como: corte de terreno semi rocoso, acarreo de material para relleno, eliminación de material excedente, acarreo manual de piedras, cemento corrido C: H 1:8 + 30% de P.G. El muro contará con barandas de rollizo de eucalipto arriostradas y pintadas.

En el cuadro se observa los pasajes y tramos, cada una con la medida que le corresponde.

**Tabla 2: Medidas de los muros de contención**

Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)
Pasaje los Geranios			
Tramo I	1.00	30.50	3.00
Tramo II	1.00	76.50	3.00
Tramo III	1.00	33.00	3.00
Tramo IV	1.00	38.50	3.00
Pasaje Los Claveles			
Tramo V	1.00	20.00	3.00
Pasaje Bellavista			
Tramo VI	1.00	53.00	3.00

*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*



### Figura 7: Plano



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

## 2.5.5 Cuadro de resumen de partidas

Es el siguiente.

**Tabla 3: Partidas**

<b>ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2016</b>			
<b>Proyecto</b>			
<b>Ubicación: A.H. LOS SAUCES, BUENOS AIRES COLLIQUE TERCER SECTOR.</b>			
Item	Descripción	Unidad	Cantidad
<b>01</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>		
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01.01	CARTEL DE OBRA IMPRESION DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE MADERA)	und	1.00
01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA	mes	3.00
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	1,548.50
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	m2	754.50
<b>01.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.03.01	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL	m3	60.01
01.03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS 1.0M< HPROM <= 2.00M EN TERRENO ROCOSO	m3	553.30
01.03.03	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO DE PIEDRA HPROM<=2.0M	m2	741.93
01.03.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SER UTILIZADO EN RELLENOS 50M<D<100M	m3	534.74
01.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO	m3	411.34
01.03.06	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXEDENTE D>100M	m3	863.85
01.03.07	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 6 M3 CARGUIO MANUAL D<= 5KM	m3	600.90
<b>01.04</b>	<b>EXTRACCION DE PIEDRA</b>		
01.04.01	EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA	m3	1,262.51
01.04.02	CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO SEGUN DISEÑO	m3	1,262.50
01.04.03	ACARREO MANUAL DE P.G.(PROM. 10") D>100M	m3	1,262.27
<b>01.05</b>	<b>ACARREO DE MATERIALES</b>		

01.05.01	ACARREO DE AGREGADOS 50M<D<100M	m3	694.10
01.05.02	ACARREO DE CEMENTO 50 < D < 100M	und	3,036.39
01.05.03	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA DMÁX<=50M	m3	133.66
01.06	<b>MURO DE MANPOSTERIA</b>		
01.06.01	CIMIENTO CORRIDO - MEZCLA C:H 1:8+30% PG INC. PREPARACIÓN MANUAL	m3	553.30
01.06.02	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA MEZCLA C:A 1:6 + 75% P.G.	m3	779.21
01.06.03	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	m	201.20
01.06.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E=1" PARA MUROS	m2	37.73
01.06.05	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA, MEZCLA C:A 1:4	m2	1,074.35
01.06.06	BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3" (EUCALIPTO) H= EXPUESTA 0.90 M	m	251.50
01.06.07	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	m	251.50
01.07	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>		
01.07.01	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	4.00
01.07.02	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	5.00
01.08	<b>VARIOS</b>		
01.08.01	SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE EJECUCION	m	251.50
01.08.02	POSTES PARA SEÑALIZACION EN OBRAS VIALES 3", H=1M, DADOS 0.30 x 0.30M x 10M, PINTADOS ROJO Y BLANCO	und	50.00
01.08.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	1,257.50
01.08.04	KIT DE HERRAMIENTAS	und	1.00
01.08.05	KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	und	1.00
01.08.06	Suministro e Instacion de Placa Rercordatoria de Metal y Vidrio (según diseño de 30 cm x 42 cm)	glb	1.00

**Tabla 4: PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

<b>Proyecto</b>	<b>ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2016</b>			<b>Fecha:</b>	
<b>Ubicación:</b>	<b>A.H. LOS SAUCES, BUENOS AIRES III &amp; COMITÉ 65 COLLIQUE TERCER SECTOR, ZONAL 12</b>				
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial(S/.)</b>
01	MURO DE CONTENCIÓN				370,566.211
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
01.01.01	CARTEL DE OBRA IMPRESIÓN DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE MADERA)	und	1.00	421.808	421.808
01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA	mes	3.00	100.000	300.000
01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	1,548.50	0.500	774.250
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	m2	754.50	0.605	456.322
01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS 1.0M< HPROM <= 2.00M EN TERRENO ROCOSO	m3	553.30	15.040	8,321.432
01.03.02	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO DE PIEDRA HPROM<=2.0M	m2	741.93	11.628	8,626.962
01.03.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SER UTILIZADO EN RELLENOS 50M<D<100M	M3	534.74	12.500	6,684.275
01.03.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO	m3	411.34	19.304	7,940.430
01.03.05	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D>100M	m3	863.85	7.143	6,170.351
01.03.06	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 6 M3 CARGUO MANUAL D<= 5KM	m3	600.90	19.205	11,540.237
01.04	<b>EXTRACCIÓN DE PIEDRA</b>				
01.04.01	EXTRACCIÓN DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA	m3	1,262.51	22.727	28,693.249
01.04.02	CORTE Y HABILITACIÓN DE PIEDRA PARA MURO SEGUN DISEÑO	m3	1,262.50	46.000	58,075.600
01.04.03	ACARREO MANUAL DE P.G.(PROM. 10") D>100M	M3	1,262.27	16.667	21,037.768
01.05	<b>ACARREO DE MATERIALES</b>				
01.05.01	ACARREO DE AGREGADOS 50M<D<100M	M3	694.10	25.000	17,352.500
01.05.02	ACARREO DE CEMENTO 50 < D < 100M	und	3,036.39	0.625	1,897.741
01.05.03	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA DMÁX<=50M	M3	133.66	7.143	954.680
01.06	<b>MURO DE MANPOSTERÍA</b>				
01.06.01	CIMIENTO CORRIDO - MEZCLA C:H 1:8+30% PG INC. PREPARACIÓN MANUAL	M3	553.30	141.300	78,181.069
01.06.02	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA MEZCLA C:A 1:6 + 75% P.G.	m3	779.21	80.312	62,579.576
01.06.03	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	m	201.20	22.013	4,428.958

01.06.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E=1" PARA MUROS	m2	37.73	6.521	246.040
01.06.05	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA, MEZCLA C:A 1:4	m2	1,074.35	8.744	9,394.198
01.06.06	BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3" (EUCALIPTO) H= EXPUESTA 0.90 M	m	251.50	53.923	13,561.619
01.06.07	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	m	251.50	3.579	900.150
01.07	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>				
01.07.01	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	4.00	123.125	492.500
01.07.02	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	5.00	24.667	123.334
01.08	<b>VARIOS</b>				
01.08.01	SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE EJECUCION	m	251.50	0.865	217.548
01.08.02	POSTES PARA SEÑALIZACION EN OBRAS VIALES 3", H=1M, DADOS 0.30 x 0.30M x 10M, PINTADOS ROJO Y BLANCO	und	50.00	10.563	528.161
01.08.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	1,257.50	0.250	314.375
01.08.04	KIT DE HERRAMIENTAS	und	1.00	5,856.000	5,856.000
01.08.05	KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	und	1.00	15,180.000	15,180.000
01.08.06	Suministro e Instacion de Placa Rercordatoria de Metal y Vidrio (según diseño de 30 cm x 42 cm)	glb	1.00	315.250	315.250
	<b>Costo directo del proyecto principal</b>			<b>S/.</b>	<b>370,566.21</b>
<b>RESUMEN DEL PROYECTO</b>					
	<b>Costo Directo (CD)</b>				<b>370,566.21</b>
	<b>Costo Indirecto (CI)</b>				<b>35,050.00</b>
	<b>Costo Total del Proyecto (CT)</b>				<b>405,616.21</b>

Fuente: (Municipalidad de Comas, 2017)

**Tabla 5: COSTOS INDIRECTOS**

Concepto	Costo Base del servicio(S/.) (H)	Numero de meses (Nm)	Costo total de servicio (S/.) (Cs)	Desagregado según fuentes	
				Aporte del programa (Rubro Otros)	Cofinanciamiento
<b>Estudios Definitivo</b>					
Elaboración de Expedinet Tecnico	4000.00	1.00	4,000.00	0.00	4,000.00
Evaluación del Expediente Tecnico	1500.00	1.00	1,500.00	0.00	1,500.00
<b>Direccion Tecnica y Administrativa</b>					
Residente de Obra	2500.00	3.00	7,500.00	0.00	7,500.00
Asistente Tecnico	1000.00	3.00	3,000.00	0.00	3,000.00
Maestro de Obra	1600.00	3.00	4,800.00	0.00	4,800.00
Guardiana	750.00	3.00	2,250.00	0.00	2,250.00
Almacenero	750.00	3.00	2,250.00	0.00	2,250.00
<b>Otros</b>					
Seguro de Participantes	450.00	1.00	450.00	0.00	450.00
Útiles de Escritorio	600.00	1.00	600.00	0.00	600.00
<b>Supervisión y Liquidación de la Obra</b>					
Supervisor de Obra	2500.00	3.00	7,500.00	0.00	7,500.00
Liquidación de Obra	1200.00	1.00	1,200.00	0.00	1,200.00
<b>Totales</b>			<b>35,050.00</b>	<b>0.00</b>	<b>35,050.00</b>

**Tabla 6: METRADO POR PARTIDAS**

Partida	01.01.01	CARTEL DE OBRA IMPRESION DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE MADERA)				Unidad	UNID
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		CARTEL DE OBRA	1				1
						Metrado Total (und)	1

Partida	01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA				Unidad	MES
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		ALQUILER DE LOCAL PARA OBRA	3				3
						Metrado Total (und)	3

Partida	01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL				Unidad	M2
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		<b>Pasaje los Geranios</b>					
		Tramo I	1	30.5	7		213.5
		Tramo II	1	76.5	7		535.5
		Tramo III	1	33	7		231
		Tramo IV	1	38.5	7		269.5
		<b>Pasaje Los Claveles</b>					
		Tramo V	1	20	7		140
		<b>Pasaje Bellavista</b>					
		Tramo VI	1	53	3		159
				251.5			
						Metrado Total (und)	1548.5

Partida	01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO				Unidad	M2
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		<b>Pasaje los Geranios</b>					
		Tramo I	1	30.5	3		91.5
		Tramo II	1	76.5	3		229.5
		Tramo III	1	33	3		99
		Tramo IV	1	38.5	3		115.5
		<b>Pasaje Los Claveles</b>					

	Tramo V	1	20	3		60
	Pasaje Bellavista					
	Tramo VI	1	53	3		159
					<b>Metrado Total (und)</b>	754.5

Partida	01.03.01	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL				Unidad	M3
Gráfico	Descripción		Cantidad	Largo (m)	Area (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	<b>Pasaje los Geranios</b>						
	Tramo I						
		0+000.00	1	0	1.54		0
		0+005.00	1	5	1.54		7.7
		0+010.00	1	0	0.56		0
		0+015.00	1	5	0.56		2.8
		0+020.00	1	5	1.5		7.5
		0+025.00	1	2	1.2		2.4
		0+030.50	1	3	1.2		3.6
	Tramo II						
		0+000.00	1	0	2.8		0
		0+005.00	1	5	2.8		14
		0+010.00	1	5	2.8		14
		0+015.00	1	5	2.8		14
		0+020.00	1	5	2.8		14
		0+025.00	1	5	2.21		11.05
		0+030.00	1	5	2.21		11.05
		0+035.00	1	5	2.21		11.05
		0+040.00	1	5	1.8		9
		0+045.00	1	5	1.8		9
		0+050.00	1	5	1.8		9
		0+060.00	1	5	1.8		9
		0+065.00	1	5	1.8		9
		0+070.00	1	5	1.8		9
		0+075.00	1	5	1.8		9
		0+076.50	1	1.5	1.8		2.7
	Tramo III						
		0+000.00	1	0	0.56		0
		0+005.00	1	5	0.56		2.8
		0+010.00	1	5	1.2		6
		0+015.00	1	5	1.2		6
		0+020.00	1	5	1.2		6

	0+025.00	1	5	3.36		16.8
	0+030.00	1	5	3.36		16.8
	0+033.00	1	5	3.36		16.8
	Tramo IV					
	0+000.00	1	0	2.21		0
	0+005.00	1	5	2.21		11.05
	0+010.00	1	5	2.21		11.05
	0+015.00	1	5	2.21		11.05
	0+020.00	1	5	2.21		11.05
	0+025.00	1	5	2.21		11.05
	0+030.00	1	5	2.21		11.05
	0+035.00	1	5	2.21		11.05
	0+038.50	1	3.5	2.21		7.74
	Pasaje Los Claveles					
	Tramo V					
	0+000.00	1	0	1.2		0
	0+005.00	1	5	1.2		6
	0+010.00	1	5	1.2		6
	0+015.00	1	5	1.2		6
	0+020.00	1	5	1.2		6
	Tramo VI					
	0+000.00	1	0	2.8		0
	0+005.00	1	5	2.8		14
	0+010.00	1	5	2.8		14
	0+015.00	1	5	2.8		14
	0+020.00	1	5	2.8		14
	0+025.00	1	5	2.21		11.05
	0+030.00	1	5	2.21		11.05
	0+035.00	1	5	2.21		11.05
	0+040.00	1	5	1.8		9
	0+045.00	1	5	1.8		9
	0+050.00	1	5	1.8		9
	0+053.00	1	5	1.8		9
	VOLUMEN DE CORTE TOTAL		245			493.29
	VOLUMEN DE CORTE PARA LA ZANJA					553.3
					Metrado Total (und)	-60.01



Partida	01.03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS 1.0M< HPROM <= 2.00M EN TERRENO ROCOSO				Unidad	M3
Gráfico		Descripción	Muro tipo	Largo (m)	Ancho (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Pasaje los Geranios					
		Tramo I	1	30.5	2.2	0.5	67.1
		Tramo II	1	76.5	2.2	0.5	168.3
		Tramo III	1	33	2.2	0.5	72.6
		Tramo IV	1	38.5	2.2	0.5	84.7
		Pasaje Los Claveles					
		Tramo V	1	20	2.2	0.5	44
		Pasaje Bellavista					
		Tramo VI	1	53	2.2	0.5	116.6
				251.5			
						Metrado Total (und)	553.3

Partida	01.03.03	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO DE PIEDRA HPROM<=2.0M				Unidad	M2
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Area (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Longitud de empircado existente	1	251.5		2.95	741.93
						Metrado Total (und)	741.93

Partida	01.03.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SER UTILIZADO EN RELLENOS 50M<D<100M				Unidad	M3
Gráfico		Descripción	Cantidad	Volumen de corte	volumen de relleno	Alto (m)	Metrado Parcial
		VOLUMEN DE RELLENO	1	411.34			411.34
			Factor 1.30 Esponjamiento				123.4
						Metrado Total (und)	534.74

Partida	01.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO				Unidad	M3
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Area (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Pasaje los Geranios					
		Tramo I					
		0+000.00	1	0	0		0
		0+005.00	1	5	0		0
		0+010.00	1	5	0.56		2.8

	0+015.00	1	5	0.56		2.8
	0+020.00	1	5	1.5		7.5
	0+025.00	1	5	1.2		6
	0+030.50	1	5	1.2		6
	Tramo II					
	0+000.00	1	0	1.1		0
	0+005.00	1	5	1.1		5.5
	0+010.00	1	5	1.1		5.5
	0+015.00	1	5	1.1		5.5
	0+020.00	1	5	1.1		5.5
	0+025.00	1	5	1.1		5.5
	0+030.00	1	5	1.1		5.5
	0+035.00	1	5	1.1		5.5
	0+040.00	1	5	1.1		5.5
	0+045.00	1	5	2.5		12.5
	0+050.00	1	5	1.8		9
	0+055.00	1	5	1.8		9
	0+060.00	1	5	1.8		9
	0+065.00	1	5	1.8		9
	0+070.00	1	5	1.8		9
	0+075.00	1	5	1.8		9
	0+076.50	1	1.5	1.8		2.7
	Tramo III					
	0+000.00	1	0	0.56		0
	0+005.00	1	5	0.56		2.8
	0+010.00	1	5	1.2		6
	0+015.00	1	5	1.2		6
	0+020.00	1	5	1.2		6
	0+025.00	1	5	1.2		6
	0+030.00	1	5	1.2		6
	0+033.00	1	5	1.2		6
	Tramo IV					
	0+000.00	1	0	2.21		0
	0+005.00	1	5	2.21		11.05
	0+010.00	1	5	2.21		11.05
	0+015.00	1	5	2.21		11.05
	0+020.00	1	5	2.21		11.05
	0+025.00	1	5	2.21		11.05
	0+030.00	1	5	2.21		11.05
	0+035.00	1	5	2.21		11.05

	0+038.50	1	3.5	2.21		7.74
	<b>Pasaje Los Claveles</b>					
	Tramo V					
	0+000.00	1	0	1.2		0
	0+005.00	1	5	1.2		6
	0+010.00	1	5	1.2		6
	0+015.00	1	5	1.2		6
	0+020.00	1	5	1.2		6
	Tramo VI					
	0+000.00	1	0	2.8		0
	0+005.00	1	5	2.8		14
	0+010.00	1	5	2.8		14
	0+015.00	1	5	2.8		14
	0+020.00	1	5	2.8		14
	0+025.00	1	5	2.21		11.05
	0+030.00	1	5	2.21		11.05
	0+035.00	1	5	2.21		11.05
	0+040.00	1	5	1.8		9
	0+045.00	1	5	1.8		9
	0+050.00	1	5	1.8		9
	0+053.00	1	5	1.8		9
			255			
					<b>Metrado Total (und)</b>	411.34

Partida	01.03.06	ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXEDENTE D>100M			Unidad	M3
Gráfico	Descripción		Volumen de corte	volumen de relleno	Volumen de pirca	Metrado Parcial
	VOLUMEN DE CORTE	1	493.29			493.29
	(+) Esponjamiento	30%				147.99
	VOLUMEN DE PIRCA	0.3			741.93	222.58
	VOLUMEN DE MATERIAL A ACARREAR Y ACOPIAR					863.85
					<b>Metrado Total (und)</b>	863.85

Partida	01.03.07	ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 6 M3 CARGUIO MANUAL D<= 5KM			Unidad	M3
Gráfico	Descripción		Volumen de corte	volumen de relleno		Metrado Parcial
	VOLUMEN DE CORTE	1	493.29			493.29

	(+) Esponjamiento	30%				147.99
	VOLUMEN DE RELLENO	-1		411.34		-411.34
	VOLUMEN DE PIRCA	0.5			741.93	370.96
	VOLUMEN DE ELIMINACION					600.9
						<b>Metrado Total (und)</b> 600.9

<b>Partida</b>	<b>01.04.01</b>	<b>EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		VOLUMEN DE MURO POR FACTOR		779.21	1.251		974.79
		VOLUMEN DE CIMIENTO POR FACTOR		553.3	0.52		287.72
						<b>Metrado Total (und)</b>	1262.51

<b>Partida</b>	<b>01.04.02</b>	<b>CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO SEGUN DISEÑO</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>%</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		Volumen total de piedra	1		1262.51		1262.51
						1	1262.51
						<b>Metrado Total (und)</b>	1262.5

<b>Partida</b>	<b>01.04.03</b>	<b>ACARREO MANUAL DE P.G.(PROM. 10") D&gt;100M</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		De insumos del presupuesto	1				1262.27
						<b>Metrado Total (und)</b>	1262.27

<b>Partida</b>	<b>01.05.01</b>	<b>ACARREO DE AGREGADOS 50M&lt;D&lt;100M</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		ARENA FINA					4.512
		GRAVILLA					27.665
		ARENA GRUESA					224.101
		HORMIGON					437.827
		De insumos del presupuesto					
						<b>Metrado Total (und)</b>	694.1

<b>Partida</b>	<b>01.05.02</b>	<b>ACARREO DE CEMENTO 50 &lt; D &lt; 100M</b>				<b>Unidad</b>	BOLSA
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		De insumos del presupuesto					3036.39
						<b>Metrado Total (und)</b>	3036.39

<b>Partida</b>	<b>01.05.03</b>	<b>ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA DMÁX&lt;=50M</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		De insumos del presupuesto					133.66
						<b>Metrado Total (und)</b>	133.656

<b>Partida</b>	<b>01.06.01</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO - MEZCLA C:H 1:8+30% PG INC. PREPARACIÓN MANUAL</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS 1.0M< HPROM <= 2.00M EN TERRENO ROCOSO					553.3
							553.3
						<b>Metrado Total (und)</b>	553.3

<b>Partida</b>	<b>01.06.02</b>	<b>ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA MEZCLA C:A 1:6 + 75% P.G.</b>				<b>Unidad</b>	M3
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Tipo de muro</b>	<b>LARGO(m)</b>	<b>Area (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		MURO I PROGRESIVA (0 - 30.5 )	1	30.5	2.62		79.91
		MURO II PROGRESIVA (0 - 76.5 )	1	76.5	3.45		263.925
		MURO III PROGRESIVA (0 - 33.0 )	1	33	4		132
		MURO IV PROGRESIVA (0 - 38.5 )	1	38.5	2.95		113.575
		MURO V PROGRESIVA (0 - 20.0 )	1	20	2.6		52

	MURO VI PROGRESIVA (0 - 53.0 )	1	53	2.6		137.8
			251.5			
					<b>Metrado Total (und)</b>	779.21

<b>Partida</b>	<b>01.06.03</b>	<b>DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"</b>				<b>Unidad</b>	ML
<b>Gráfico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	MURO MAMPOSTERIA						
	LONGITUD TOTAL DE MURO (L)	251.5					
	CANTIDAD DE PUNTO DE DRENAJE		2				201.2
					<b>Metrado Total (und)</b>		201.2

<b>Partida</b>	<b>01.06.04</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E=1" PARA MUROS</b>				<b>Unidad</b>	M2
<b>Gráfico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Muro Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	MURO I PROGRESIVA (0 - 30.5 )	1	6.1		3.5	4.27	
	MURO II PROGRESIVA (0 - 76.5 )	1	15.3		3.5	10.71	
	MURO III PROGRESIVA (0 - 33.0 )	1	6.6		3.5	4.62	
	MURO IV PROGRESIVA (0 - 38.5 )	1	7.7		3.5	5.39	
	MURO V PROGRESIVA (0 - 20.0 )	1	4		4	3.2	
	MURO VI PROGRESIVA (0 - 53.0 )	1	10.6		4.5	9.54	
					<b>Metrado Total (und)</b>		37.73

<b>Partida</b>	<b>01.06.05</b>	<b>EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA, MEZCLA C:A 1:4</b>			5.21	<b>Unidad</b>	M2
<b>Gráfico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo Muro</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>	
	MURO I PROGRESIVA (0 - 30.5 )	1	30.5		3.4	103.7	
	MURO II PROGRESIVA (0 - 76.5 )	1	76.5		3.9	298.35	
	MURO III PROGRESIVA (0 - 33.0 )	1	33		4.4	145.2	

	MURO IV PROGRESIVA (0 - 38.5 )	1	38.5		4.4	169.4
	MURO V PROGRESIVA (0 - 20.0 )	1	20		4.9	98
	MURO VI PROGRESIVA (0 - 53.0 )	1	53		4.9	259.7
					<b>Metrado Total (und)</b>	1074.35

<b>Partida</b>	<b>01.06.06</b>	<b>JUNTA CON ASFALTO E=1"</b>				<b>Unidad</b>	M2
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		MURO I PROGRESIVA (0 - 30.5 )	1	30.5		3.5	106.75
		MURO II PROGRESIVA (0 - 76.5 )	1	76.5		3.5	267.75
		MURO III PROGRESIVA (0 - 33.0 )	1	33		4	132
		MURO IV PROGRESIVA (0 - 38.5 )	1	38.5		4.5	173.25
		MURO V PROGRESIVA (0 - 20.0 )	1	20		4	80
		MURO VI PROGRESIVA (0 - 53.0 )	1	53		4	212
					<b>Metrado Total (und)</b>		971.75

<b>Partida</b>	<b>01.06.06</b>	<b>BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3" (EUCALIPTO) H= EXPUESTA 0.90 M</b>				<b>Unidad</b>	M
<b>Gráfico</b>		<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Metrado Parcial</b>
		MURO I PROGRESIVA (0 - 30.5 )	1	30.5			30.5
		MURO II PROGRESIVA (0 - 76.5 )	1	76.5			76.5
		MURO III PROGRESIVA (0 - 33.0 )	1	33			33
		MURO IV PROGRESIVA (0 - 38.5 )	1	38.5			38.5
		MURO V PROGRESIVA (0 - 20.0 )	1	20			20
		MURO VI PROGRESIVA (0 - 53.0 )	1	53			53
					<b>Metrado Total (und)</b>		251.5

Partida	01.06.07	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS				Unidad	M
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3" (EUCALIPTO) H= EXPUESTA 0.90 M	1	251.5			251.5
						Metrado Total (und)	251.5

Partida	01.07.01	ENSAYO PRÓCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)				Unidad	UNID
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		TRAMOS	4				4
						Metrado Total (und)	4

Partida	01.07.02	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO				Unidad	UNID
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		TRAMOS	5				5
						Metrado Total (und)	5

Partida	01.08.01	SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE EJECUCION				Unidad	ML
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		LONGITUD TRAMOS		251.5			251.5
						Metrado Total (und)	251.5

Partida	01.08.02	POSTES PARA SEÑALIZACION EN OBRAS VIALES 3", H=1M, DADOS 0.30 x 0.30M x 10M, PINTADOS ROJO Y BLANCO				Unidad	UNID
Gráfico		Descripción	Espacios	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		LONGITUD TRAMOS	5	251.5			50
						Metrado Total (und)	50

Partida	01.08.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA				Unidad	M2
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Considerando longitud total del muro	1	251.5	5		1257.5
						Metrado Total (und)	1257.5



Partida	01.08.04	KIT DE HERRAMIENTAS				Unidad	GLOB
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		HERRAMIENTAS	1				1
						Metrado Total (und)	1

Partida	01.08.05	KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				Unidad	GLOB
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Kit de seguridad	1				1
						Metrado Total (und)	1

Partida	01.08.06	Suministro e Instalación de Placa Recordatoria de Metal y Vidrio (según diseño de 30 cm x 42 cm)				Unidad	UNID
Gráfico		Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
		Placa recordatoria	1				1
						Metrado Total (und)	1

*Fuente: (Municipalidad de Comas, 2017)*

**Tabla 7: COSTOS UNITARIOS**

<b>PROYECTO</b>	<b>"CONVENIO 0024-AC-76".</b>
Comas, 24 de noviembre, 2016	

Partida	<b>01.01.01</b>	<b>CARTEL DE OBRA IMPRESION DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE MADERA)</b>				
Rendimiento	MO.	<b>1.0000</b>	EQ.	<b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>421.81</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	2.0000	16.0000	3.125	50.00
						<b>50.00</b>
	<b>Materiales</b>					
2.3E+08	IMPRESIÓN DE BANNER	M2		8.6500	15.00	129.75
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7500	19.50	14.63
0229010102	LIJA PARA MADERA	Und		2.0000	1.83	3.66
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	58.00	11.60
0239050000	AGUA	m3		0.0550	7.33	0.40
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		47.2500	3.72	175.77
0243040000	PERNO DE 5/8" CON PERNO Y TUERCA 5"	Und		6.0000	6.00	36.00
						<b>371.81</b>
Partida	<b>01.01.02</b>	<b>ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA</b>				
Rendimiento	MO.	<b>1.0000</b>	EQ.	<b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : mes	<b>100.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Und</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					

0239010100	ALQUILER DE LOCAL	mes	1.0000	100.00	100.00	100.00
						100.00

Partida	<b>01.02.01</b>	<b>LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL</b>				
Rendimiento	MO.	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>0.50</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Und</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	1.0000	0.1600	3.125 0.50
						<b>0.50</b>

Partida	<b>01.02.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO</b>				
Rendimiento	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>0.60</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010101	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	10.00 0.16
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	3.0000	0.0480	3.125 0.15
						<b>0.31</b>
	<b>Materiales</b>					
0229060001	YESO		kg		0.0250	0.83 0.02
0229060001	CORDEL		M		0.0250	0.35 0.01
0229060001	MADERA		P2		0.0025	3.72 0.01
	TORNILLO					<b>0.04</b>
	<b>Equipos</b>					
3.5E+08	TEODOLITO		HM	1	0.0160	12.50 0.20
3.4E+08	MIRAS Y JALONES			1	0.0160	3.50 0.06
						<b>0.26</b>

Partida	<b>01.03.01</b>	<b>CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL</b>				
Rendimiento	MO.	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : m3	<b>16.67</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					

1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	5.3333	3.125	16.67
						<b>16.67</b>

Partida	<b>01.03.02</b>	<b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS 1.0M&lt; HPROM &lt;= 2.00M EN TERRENO ROCOSO</b>				
Rendimiento	MO.	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : m3	<b>15.04</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso Mano de Obra</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	1.0000	5.3333	2.820
						<b>15.0396</b>

Partida	<b>01.03.03</b>	<b>DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO DE PIEDRA HPROM&lt;=2.0M</b>				
Rendimiento	MO.	4.3000	EQ.	4.3000	Costo unitario directo por : m2	<b>11.6278 09</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso Mano de Obra</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	2.0000	3.7209	3.125
						<b>11.6278</b>

Partida	<b>01.03.04</b>	<b>ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SER UTILIZADO EN RELLENOS 50M&lt;D&lt;100M</b>				
Rendimiento	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>12.50</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso Mano de Obra</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	1.0000	4.0000	3.125
						<b>12.50</b>

Partida	<b>01.03.05</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO</b>					
Rendimiento		MO.	7.0000	EQ.	7.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>19.30</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						<b>Parcial S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE			hh	2.0000	2.2857	3.125
							7.14
	<b>Materiales</b>						
2.4E+08	AGUA			m3		0.1000	7.33
							0.73
	<b>Equipos</b>						
	PLANCHA COMPACTADORA				0.5000	0.5714	
3E+08	4HP			hm			20
							11.43
							11.43

Partida	<b>01.03.06</b>	<b>ACARREO Y ACOPIO MANUAL DE MATERIAL EXEDENTE D&gt;100M</b>					
Rendimiento		MO.	7.0000	EQ.	7.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>7.14</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						<b>Parcial S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE			hh	2.0000	2.2857	3.125
							7.14
							7.14

Partida	<b>01.03.07</b>	<b>ELIMINACIÓN DE MAT.EXCED.C/VOLQUETE DE 6 M3 CARGUIO MANUAL D&lt;= 5KM</b>					
Rendimiento		MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>19.20</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						<b>Parcial S/.</b>
1.5E+08	PARTICIPANTE			hh	5.0000	1.6667	3.125
							5.21
	<b>Equipos</b>						
	CAMION VOLQUETE DE 6 m3				0.4000	0.1333	
3.5E+08							105.0
							14.00

EXTRACCION DE						
Partida	01.04.01	PIEDRA GRANDE EN CANTERA				
Rendimiento	MO.	1.1000	EQ.	1.1000	Costo unitario directo por : m3	22.73
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147110003	PARTICIPANTE	hh	1.0000	7.2727	3.125	22.73
						22.73

CORTE Y HABILITACION						
Partida	01.04.02	DE PIEDRA PARA MURO SEGUN DISEÑO				
Rendimiento	MO.	0.7000	EQ.	0.7000	Costo unitario directo por : m3	46.00
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	11.4286	3.125	35.71
1.5E+08	JEFE DE CUADRILLA	hh	0.1000	1.1429	9.00	10.29
						46.00

ACARREO MANUAL DE						
Partida	01.04.03	P.G.(PROM. 10") D>100M				
Rendimiento	MO.	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : m3	16.67
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	5.3333	3.125	16.67
						16.67

ACARREO DE						
Partida	01.05.01	AGREGADOS 50M<D<100M				
Rendimiento	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : m3	25.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	8.0000	3.125	25.00
						<b>25.00</b>

Partida	<b>01.05.02</b>	<b>ACARREO DE CEMENTO</b>				
		<b>50 &lt; D &lt; 100M</b>				
Rendimiento	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : bls.	<b>0.63</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.2000	3.125	0.63
						<b>0.63</b>

Partida	<b>01.05.03</b>	<b>ACARREO DE AGUA</b>				
		<b>PARA LA OBRA</b>				
		<b>DMÁX&lt;=50M</b>				
Rendimiento	MO.	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por : m3	<b>7.14</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	2.2857	3.125	7.14
						<b>7.14</b>

Partida	<b>01.06.01</b>	<b>CIMIENTO CORRIDO -</b>				
		<b>MEZCLA C:H 1:8+30% PG</b>				
		<b>INC. PREPARACIÓN</b>				
		<b>MANUAL</b>				
Rendimiento	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>141.30</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	10.0000	8.0000	3.125	25.00
0147010101	JEFE DE CUADRILLA	hh	1.0000	0.8000	9.00	7.20
						<b>32.20</b>

<b>Materiales</b>					
0205010004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	0.7900	58.000	45.82
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I(42.5 kg)	bls	3.2000	19.500	62.40
0239050000	AGUA	m3	0.1200	7.330	0.88
					<b>109.10</b>

<b>ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA MEZCLA C:A 1:6 + 75% P.G.</b>						
Partida	<b>01.06.02</b>					
Rendimiento	MO. 6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>80.31</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	5.0000	6.6667	3.125	20.83
0147010101	JEFE DE CUADRILLA	hh	1.0000	1.3333	9.00	12.00
						<b>32.83</b>
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2876	58.00	16.68
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I(42.5 kg)	bls		1.5676	19.50	30.57
0239050000	AGUA	m3		0.0313	7.33	0.23
						<b>47.48</b>

<b>DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"</b>						
Partida	<b>01.06.03</b>					
Rendimiento	MO. 9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m	<b>22.01</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.8889	3.125	2.78
						<b>2.78</b>
<b>Materiales</b>						



0205000001	GRAVILLA	m3	0.1375	70.00	9.63
0272000107	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-5 EC 2"	m	1.0300	9.33	9.61
					<b>19.23</b>

<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E=1" PARA MUROS</b>						
Partida	<b>01.06.04</b>					
Rendimiento	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>6.52</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.4000	3.125	1.25
						<b>1.25</b>
	<b>Materiales</b>					
0229120063	TECKNOPORT E=1"	m2		1.0500	5.02	5.27
						<b>5.27</b>
<b>EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA, MEZCLA C:A 1:4</b>						
Partida	<b>01.06.05</b>					
Rendimiento	MO.	11.0000	EQ.	11.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>8.74</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	2.0000	1.4545	3.125	4.55
0147010101	JEFE DE CUADRILLA	hh	0.5000	0.3636	9.00	3.27
						<b>7.82</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0042	45.00	0.19
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0374	19.50	0.73
0239050000	AGUA	m3		0.0011	7.33	0.01
						<b>0.93</b>

Partida	<b>01.06.06</b>	<b>BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3"</b>				
---------	-----------------	---	--	--	--	--

(EUCALIPTO) H=						
EXPUESTA 0.90 M						
Rendimiento	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por :m	53.92
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	JEFE DE CUADRILLA	hh	0.5000	0.6667	9.00	6.00
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	2.0000	2.6667	3.125	8.33
						14.33
	<b>Materiales</b>					
0402010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA PROMEDIO MADERA	kg		0.0400	5.73	0.23
2.4E+08	EUCALIPTO ROLLIZO 3"	m		3.1300	12.00	37.56
3.4E+08	SOGUILLA DE 1/4"	kg		0.1500	12.00	1.80
						39.59
PINTURA ESMALTE DOS						
MANOS EN BARANDAS						
Partida	01.06.07					
Rendimiento	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por :m	3.58
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	JEFE DE CUADRILLA	hh	1.0000	0.2000	9.00	1.80
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.2000	3.125	0.63
						2.43
	<b>Materiales</b>					
0402010003	THINNER CORRIENTE	gl		0.0125	19.33	0.24
0239020022	LIJA AL AGUA PARA METAL	hja		0.1250	1.00	0.13
0254020080	PINTURA ESMALTE	gl		0.0250	31.50	0.79
						1.15
ENSAYO PRÓCTOR						
(COMPACTACIÓN DEL SUELO)						
Partida	01.07.01					

Rendimiento	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : u	123.13	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	1.0000	1.0000	3.125	3.13
							3.13
	<b>Subcontratos</b>						
0402010003	PRUEBA PROCTOR MODIFICADO		u		1.0000	120.00	120.00
							120.00

Partida	<b>01.07.02</b>	<b>ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO</b>					
Rendimiento	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : u	24.67	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	4.0000	1.3333	3.125	4.17
0147010101	JEFE DE CUADRILLA		hh	0.5000	0.1667	9.00	1.50
							5.67
	<b>Subcontratos</b>						
0402010004	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO		u		1.0000	19.00	19.00
							19.00

Partida	<b>01.08.01</b>	<b>SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE EJECUCION</b>					
Rendimiento	MO.	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m	0.87	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
1.5E+08	PARTICIPANTE		hh	1.0000	0.0400	3.125	0.13
							0.13
	<b>Materiales</b>						
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA		pza		1.0000	0.74	0.74
							0.74

Partida	POSTES PARA SEÑALIZACION EN OBRAS VIALES 3", H=1M, DADOS 0.30 x 0.30M x 10M, PINTADOS ROJO Y BLANCO					
Rendimiento	MO.	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : u	10.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	2.0000	0.4000	3.125	1.25
0147010101	JEFE DE CUADRILLA	hh	0.5000	0.1000	9.00	0.90
						2.15
	<b>Materiales</b>					
0202010009	CLAVOS PARA MADERA SIN CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.0500	5.73	0.29
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0681	19.50	1.33
0229200010	THINNER CORRIENTE	gal		0.0040	19.33	0.08
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0104	58.00	0.60
0239050000	AGUA	m3		0.0100	7.33	0.07
02436000010001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 3" X 3 m	pza		0.4000	10.00	4.00
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		0.2500	6.00	1.50
0254110011	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0121	31.50	0.38
0254110014	PINTURA ESMALTE	gal		0.0052	31.50	0.16
						8.41

Partida	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA					
Rendimiento	MO.	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	0.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
1.5E+08	PARTICIPANTE	hh	1.0000	0.0800	3.125	0.25
						0.25

Partida	<b>01.08.04</b>	<b>KIT DE HERRAMIENTAS</b>					
Rendimiento		MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : m	<b>5,856.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Materiales</b>						<b>Parcial S/.</b>
3.4E+08	HERRAMIENTAS MANUALES			est.		1.0000	5,856.00
							5856.00
							<b>5,856.00</b>

Partida	<b>01.08.05</b>	<b>KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
Rendimiento		MO.	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : m	<b>15,180.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Materiales</b>						<b>Parcial S/.</b>
3.4E+08	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD			glob		1.0000	15,180.00
							15180.00
							<b>15,180.00</b>

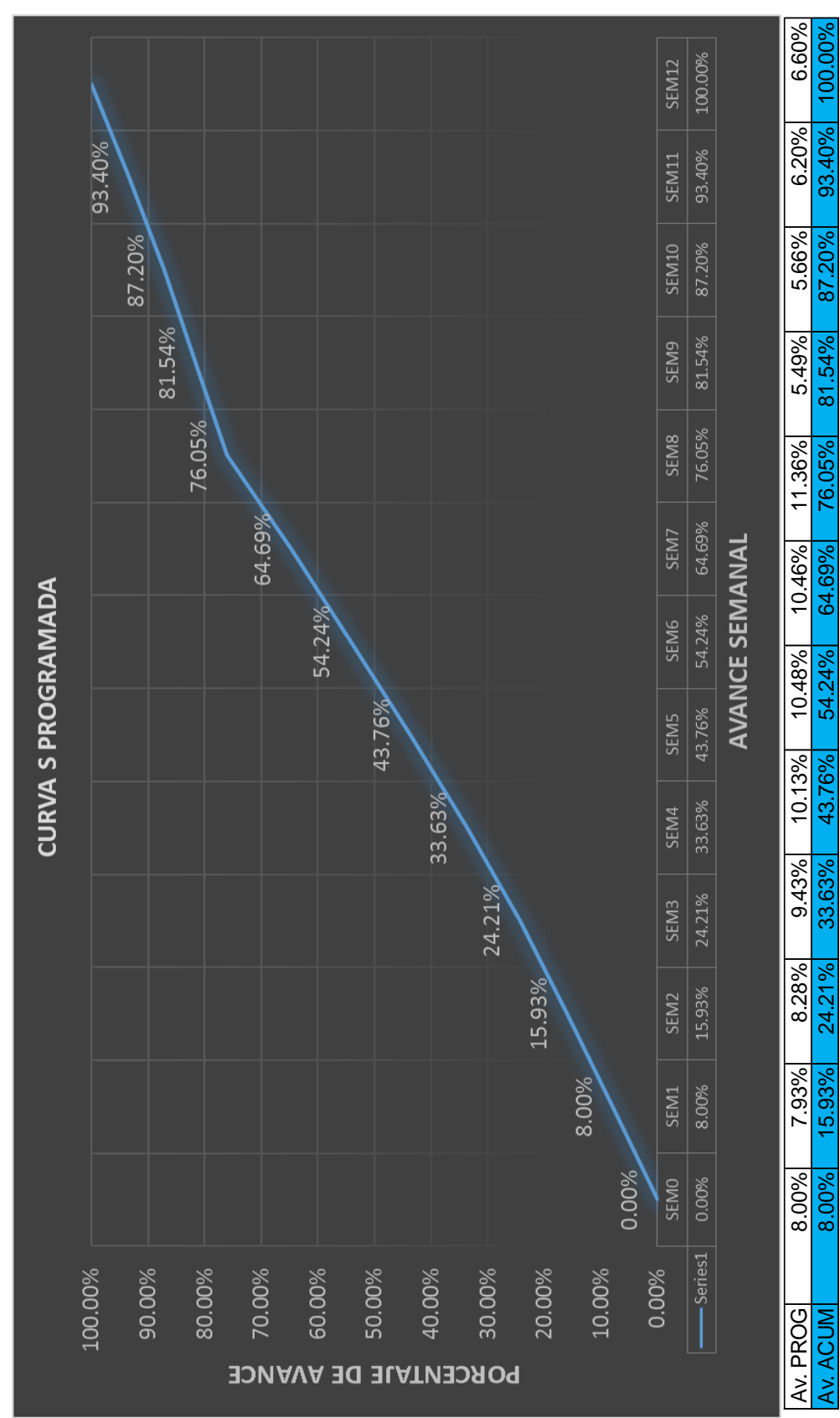
Partida	<b>01.08.06</b>	<b>Suministro e Instalación de Placa Recordatoria de Metal y Vidrio (según diseño de 30 cm x 42 cm)</b>					
Rendimiento		MO.	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : mes	<b>315.25</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						<b>Parcial S/.</b>
1.5E+08	JEFE DE CUADRILLA			hh	0.5000	1.0000	9.00
							9.00
1E+08	PARTICIPANTE			hh	1.0000	2.0000	3.125
							6.25
2E+08	SUMINISTRO DE PLACA RECORDATORIA DE METAL y Vidrio de 42cmx30cm			u		1.0000	300
							300.00
							<b>315.25</b>

*Fuente: (Municipalidad de Comas, 2017)*

Tabla 8: CRONOGRAMA BASE

N°	Partidas	Unid.	MES 1			MES 2			MES 3		
			Metrado	Aporte del Programa		Valorización Mensual S/.	Cofinanc.	Metrado	Aporte del Programa		Valorización Mensual S/.
				MONC	Otros				MONC	Otros	
1	MURO DE CONTENCIÓN										
01.01	OBRAS PRELIMINARES										
01.01.01	CARTEL DE OBRA IMPRESIÓN DE BANNER DE 3.60 M X 2.40 M (SOPORTE DE	und	1.00								
01.01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA LA OBRA	mes	1.00	50.00	371.81	421.81	0.00				
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES										
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL	m2	1,548.50	774.26		774.26	0.00				
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	m2	754.50	113.18	343.16	466.32	0.00				
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
01.03.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS VIO ZANJAS 1.0Mx HPROM <= 2.00M EN TERRENO	m3	278.86	4,160.72		4,160.72	0.00				
01.03.03	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPERADO DE PIEDRA HPROM<=	m2	741.65	8,020.96		8,020.96	0.00				
01.03.04	ARREDO DE MATERIAL EXCEDENTE PARA SER UTILIZADO EN RELLENOS 50M<D<	m3					0.00				
01.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO	m3					0.00				
01.03.06	ACARREO Y ACOPHO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=100M	m3					0.00				
01.03.07	ELIMINACIÓN DE MAT EXCED CVOLOQUETE DE 6 M3 CARGUO MANUAL D=5	m3	431.69	3,865.18		3,865.18	0.00				
01.04	EXTRACCIÓN DE PIEDRA										
01.04.01	EXTRACCIÓN DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA	m3	505.00	11,477.30		11,477.30	0.00				
01.04.02	CORTE Y HABITACIÓN DE PIEDRA PARA MURO SEGUN DISEÑO	m3	420.83	15,029.80		15,029.80	0.00				
01.04.03	ACARREO MANUAL DE P.G (PROM. 107) D=100M	M3	504.91	8,415.11		8,415.11	0.00				
01.05	ACARREO DE MATERIALES										
01.05.01	ACARREO DE AGREGADOS 50M<D<100M	M3	347.05	8,676.25		8,676.25	0.00				
01.05.02	ACARREO DE CEMENTO 50 < D < 100M	und	1,518.19	948.87		948.87	0.00				
01.05.03	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA DMAX<=50M	M3	133.86	954.08		954.08	0.00				
01.06	MURO DE MANPOSTERIA										
01.06.01	CIMENTO CORRIDO - MEZCLA C/H 1:8+30% PG INC. PREPARACIÓN MANUAL	M3	165.96	4,149.75	19,304.57	23,454.32	0.00				
01.06.02	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABITADA MEZCLA C/A 1:6 + 75% P.G.	m3	233.79	4,970.06	13,903.79	18,773.87	0.00				
01.06.03	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	m	80.36	167.67	1,161.02	1,328.69	0.00				
01.06.04	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN DE TECNOPOR E+T PARA MUROS	m2	11.32	14.15	56.66	73.81	0.00				
01.06.05	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA MEZCLA C/A 1:4	m2					0.00				
01.06.06	BARANDA DE MADERA ROLLIZA DE DIAM 3" (EL CALIFITO) H= EXPUESTA 0.80	m					0.00				
01.06.07	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	m					0.00				
01.07	PRUEBAS Y ENSAYOS										
01.07.01	ENSAYO PROCTOR (COMPACTACIÓN DEL SUELO)	und	1.33	4.17		164.17	0.00				
01.07.02	ENSAYO DENSIDAD DE CAMPO	und	1.00	4.17		24.67	0.00				
01.08	VARIOS										
01.08.01	SEÑALIZACIÓN EN OBRA DURANTE EJECUCION	m	251.50	31.44	186.11	217.65	0.00				
01.08.02	POSTES PARA SEÑALIZACIÓN EN OBRAS VIALES 3", H=1M, DADOS 0.30 x 0.30	und	50.00	62.50	466.66	528.16	0.00				
01.08.03	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2					0.00				
01.08.04	KIT DE HERRAMIENTAS	und	0.33		1,952.00	1,952.00	0.00				
01.08.05	KIT DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	und	0.33		5,990.00	5,990.00	0.00				
01.08.06	Suministro e Instalación de Placa Recordatoria de Metal y Vidrio (según diseño de 30 c	gib		0.00		0.00	0.00				

Tabla 9: Curva S PROGRAMADA



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

### **III. RESULTADOS**



### **3.1 Recopilación de información**

En las mediciones realizadas en el proyecto de Contención se obtuvieron los siguientes resultados, cabe resaltar que según (Serpell Bley, 2002) se necesitan como mínimo 360 mediciones para que los resultados sean estadísticamente válidos, lo cual se cumplió para estas mediciones.

#### **3.1.1. Reconocimiento e identificación de las actividades productivas, contributorias y no contributorias.**

Para desarrollar las cartas de balance es necesario tener presente primero los distintos tipos de trabajos dentro de la partida de solaqueo. Es decir, los trabajos productivos, los trabajos contributorios y los trabajos no contributorios de la partida. Así como el tamaño y la conformación y ubicación de la cuadrilla de trabajo. El objetivo es identificar como se distribuye el tiempo de toda la cuadrilla, tanto individualmente como grupal, para luego hacer el análisis correspondiente y poder implementar mejoras o soluciones a los problemas que se Puedan evidenciar a raíz de los resultados obtenidos.

Como se puede apreciar en la tabla N° 10 se ha dividido el trabajo productivo en Excavación de zanjas y/o zapatas, Relleno con material propio compactación de equipo liviano, cimienta corrido, asentado de muro en piedra, emboquillado decorativo en muro, baranda de madera, pintura esmalte dos manos en barandas. Dentro del trabajo contributorio se ha considerado el trazo y replanteo en terreno, corte de terreno semi rocoso manual, demolición y/o desmontaje de muro empircado, acarreo de material para relleno, extracción de piedra grande en cantera, corte y habilitación de piedra para muro acarreo manual de piedra grande, acarreo de agregados, acarreo de cemento, acarreo de agua para obra, drenaje en muros, juntas de tecnopor, eliminación de material excedente transporte de. Se le ha asigna un color especifico a cada trabajo para poder identificarlo fácilmente. Y finalmente en el Trabajo no contributorio se consideró viaje improductivo, búsqueda de material, tiempo de ocio, permiso.

Tabla 10: Clasificación de los tipos de trabajo en el muro de contención

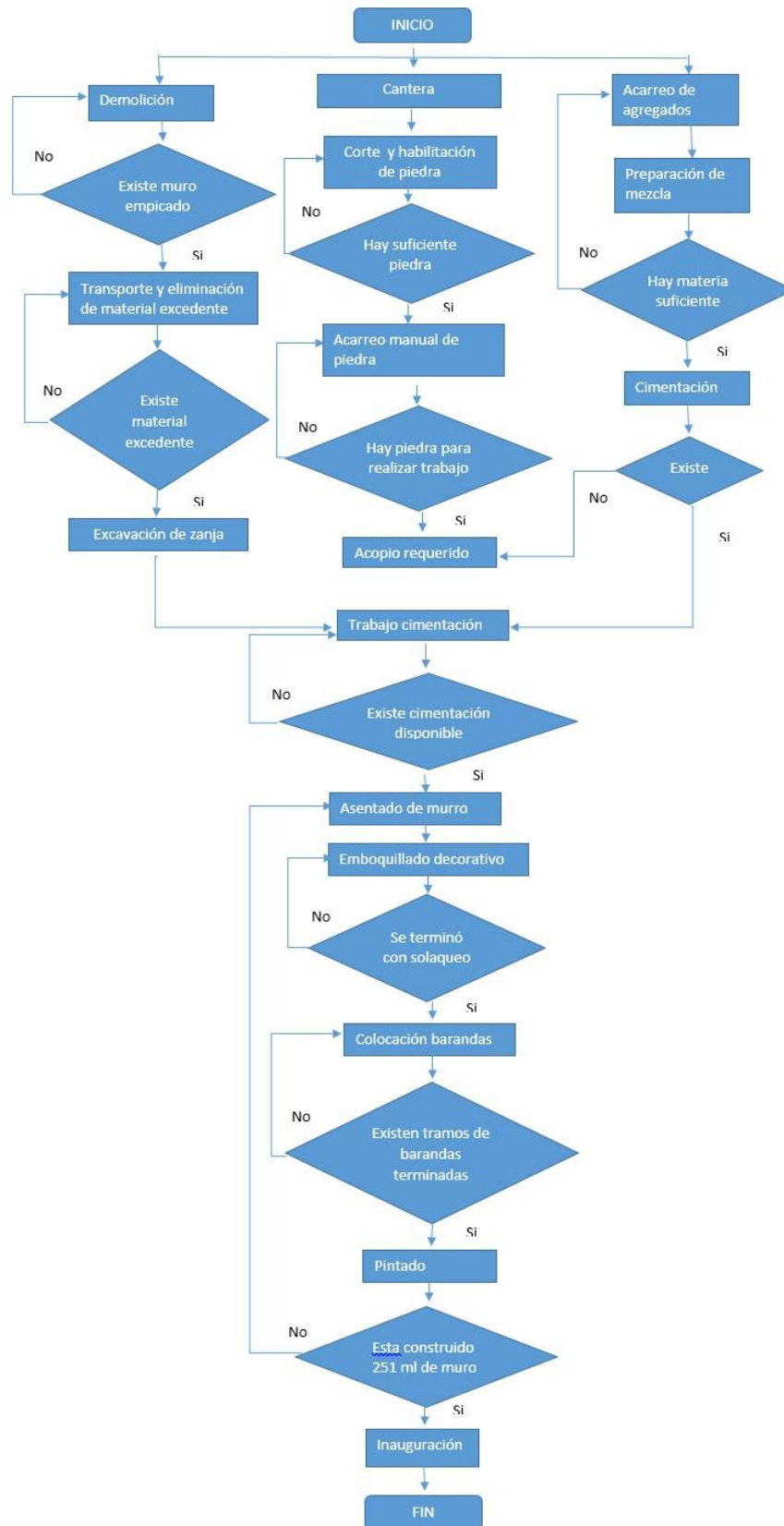
TP	
EZ	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS
RMC	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO
CC	CIMIENTO CORRIDO
ASM	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA
ED	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO
CB	BARANDA DE MADERA
PI	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS
TC	
TR	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO
CT	CORTE EN TERRENO SEMIRROCOSO MANUAL
DM	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRICADO
ACM	ACARREO DE MATERIAL PARA RELENO
EP	EXTRACCIÓN DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA
CHP	CORTE Y HABILITACIÓN DE PIEDRA PARA MURO
ACPG	ACARREO MANUAL DE P.G
AG	ACARREO DE AGREGADOS
AC	ACARREO DE CEMENTO
AGU	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA
DT	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"
JT	JUNTA DE TECNOPOR
EM	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
TM	TRANSPORTE DE MEZCLA
TNC	
VI	VIAJE IMPRODUCTIVO
BM	BUSQUEDA DE MATERIAL
TO	TIEMPO DE OSCIO
P	PERMISO

Fuente: (Elaboración propia, 2017)

### 3.1.2. Descripción del diagrama de flujo del proceso de las partidas.

Como anteriormente se ha mencionado, el diagrama de flujo de la partida consiste en tener un esquema ordenado de los tipos de actividades y plantearlo como un diagrama. Como se muestra en la figura Nº 10, se tiene dos partes de actividades contributorias que se tiene que cumplir para poder efectuar la actividad productiva del solaqueo, por un lado se tiene todo lo que respecta a los materiales y a la mezcla que se requieren para empezar el trabajo y por el otro todo aquello con respecto a área del terreno, tanto el área de trabajo como la superficie de pared a tratar.

**Figura 8: Diagrama del Proceso constructivo Planteado**



### 3.1.3. Distribución del personal utilizado.

La cuadrilla 01 como lo muestra la tabla № 11 está conformada por 5 participantes guiados por un capataz. Esta cuadrilla se encargará de hacer los trabajos de Excavación, acarreo de material, cimentación, corte de terreno semi rocoso, asentado de muro de piedra habilitada, emboquillado decorativo, trabajos de pintura, etc. En un tiempo de 12 semanas trabajando de lunes a viernes de 8:00 am hasta las 17:00 pm. Cabe resaltar que la obra cuenta con 251.50 metros lineales de muros de contención, la intención es que puedan avanzar con los trabajos en su totalidad. El comienzo de los trabajos se iniciaron por tramo 01 con 30.5 ml.

**Tabla 11: Conformación de la Cuadrilla para los trabajos del muro de contención**

Cargo	Nombre
Operario	Navarro Sandoval Erasmo
Participante	Salazar Bravo Ronaldo
Participante	Martínez Ascate Santos atanacio
Participante	Tecco Llerena Edinson
Participante	Tineo Bautista Carlos

*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

### 3.1.4. Gráficos y Resumen.

Una vez que se tiene bien definido los puntos anteriores, se comienza con la toma de los datos. Esta Metodología consistió en anotar como emplea el tiempo cada personal de la cuadrilla minuto a minuto durante 30 minutos. Como se muestra en la tabla № 12.

En cuanto al número de mediciones necesarias de acuerdo a (Serpell, 1990) es necesario conducir 360 mediciones para que sean estadísticamente válidas. Es decir para que sea válido el estudio se deben hacer varias y repetidas mediciones para tener resultados confiables

**Tabla 12: Cuadro de toma de datos**

Número	OPERARIO	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	VI	CT	EM	TO	AGU
2	VI	CT	EM	TO	AGU
3	VI	CT	EM	TO	AGU
4	CC	CT	EM	EP	AGU
5	CC	TO	EM	EP	AGU
6	CC	TO	EM	EP	TO
7	CC	CT	EM	EP	TO
8	CC	CT	TO	VI	AGU
9	CC	CT	TO	VI	AGU
10	CC	CT	TO	VI	AGU
11	CC	CT	EZ	VI	AGU
12	BM	CT	EZ	VI	AGU
13	BM	CT	EZ	EP	AGU
14	BM	TO	EZ	EP	TO
15	BM	TO	EZ	EP	TO
16	CC	CT	VI	EP	AGU
17	CC	CT	AG	EP	AGU
18	CC	TO	AG	EP	AGU
19	CC	CT	AG	TO	TO
20	CC	CT	AG	TO	AGU
21	VI	DM	AG	TO	AGU
22	VI	DM	BM	EP	AGU
23	CC	DM	BM	EP	VI
24	CC	VI	BM	EP	VI
25	CC	VI	BM	EP	AGU
26	CC	VI	AG	EP	AGU
27	CC	DM	AG	EP	AGU
28	CC	DM	AG	TO	AGU
29	CC	DM	TO	TO	AGU
30	ED	DM	AG	TO	AGU
31	ASM	TO	AG	EZ	ACPG
32	ASM	TO	AG	EZ	ACPG
33	ASM	DM	TO	EZ	TO
34	ASM	DM	TO	EZ	ACPG
35	VI	DM	TO	EZ	ACPG
36	VI	DM	AG	EZ	ACPG
37	ASM	TO	AG	TO	ACPG
38	ASM	TO	AG	TO	DM
39	ASM	DM	ACPG	EZ	DM
40	ASM	DM	VI	EZ	TO
41	ASM	DM	VI	EZ	TO
42	ASM	DM	VI	EZ	ACPG
43	ASM	TO	ACPG	EZ	ACPG
44	VI	TO	ACPG	TO	ACPG
45	VI	TO	ACPG	TO	ACPG
46	ASM	DM	ACPG	EZ	ACPG
47	ASM	DM	ACPG	EZ	TO
48	ASM	DM	TO	EZ	TO
49	ASM	DM	TO	EZ	ACPG
50	ASM	TO	CC	EZ	ACPG
51	ASM	DM	CC	VI	ACPG
52	ASM	DM	CC	VI	ACPG
53	ASM	DM	CC	VI	TO
54	VI	DM	CC	VI	ACPG
55	VI	DM	ACM	EZ	ACPG
56	ASM	TO	ACM	EZ	ACPG
57	ASM	DM	TO	EZ	ACPG
58	ASM	DM	ACM	EZ	TO
59	ASM	DM	ACM	EZ	TO
60	ASM	ACM	ACM	TM	TO
61	EZ	CC	ACM	TM	ACPG
62	EZ	CC	TO	TM	ACPG
63	EZ	VI	TO	TM	ACPG

64	EZ	VI	TO	TM	VI
65	EZ	VI	ACM	TM	VI
66	EZ	CC	ACM	TO	VI
67	EZ	CC	ACM	TO	ACPG
68	TO	CC	TO	TO	ACPG
69	TO	CC	TO	TM	ACPG
70	TO	CC	TO	TM	ACPG
71	TO	TO	ACM	TM	TO
72	EZ	TO	ACM	TM	ACPG
73	EZ	CC	ACM	TM	ACPG
74	EZ	CC	TO	P	ACPG
75	EZ	TO	ACM	P	VI
76	EZ	CC	ACM	P	ACPG
77	VI	CC	ACM	P	ACPG
78	VI	CC	ACM	P	ACPG
79	EZ	CC	ACM	P	ACPG
80	EZ	TO	ACM	P	ACPG
81	EZ	TO	VI	P	VI
82	EZ	TO	VI	P	VI
83	EZ	CC	VI	P	VI
84	EZ	CC	ACM	P	ACPG
85	VI	CC	ACM	P	ACPG
86	VI	CC	ACM	P	ACPG
87	EZ	CC	ACM	P	ACPG
88	EZ	TO	ACM	P	ACPG
89	EZ	CC	VI	P	ACPG
90	EZ	CC	VI	P	ACPG
91	VI	EP	VI	CT	CC
92	VI	EP	ACM	CT	CC
93	VI	EP	ACM	CT	TO
94	CT	EP	ACM	CT	CC
95	CT	TO	ACM	CT	CC
96	CT	EP	ACM	CT	CC
97	CT	EP	TO	CT	VI
98	CT	EP	ACM	TO	VI
99	VI	TO	AGU	TO	VI
100	VI	TO	AGU	TO	CC
101	VI	EP	AGU	CT	CC
102	CT	EP	TO	CT	CC
103	CT	EP	TO	CT	CC
104	CT	VI	TO	CT	TO
105	CT	VI	AGU	CT	TO
106	CT	EP	AGU	AGU	CC
107	CT	EP	AGU	AGU	CC
108	CT	EP	AGU	AGU	CC
109	CT	EP	TO	AGU	CC
110	CT	EP	TO	AGU	CC
111	VI	EP	AGU	AGU	TO
112	VI	BM	AGU	TO	CC
113	CT	BM	AGU	TO	CC
114	CT	BM	AGU	TO	CC
115	CT	BM	TO	AGU	CC
116	CT	EP	TO	AGU	TO
117	CT	EP	TO	AGU	CC
118	CT	EP	AGU	AGU	CC
119	CT	EP	AGU	AGU	CC
120	CT	AGU	AGU	AGU	TO
121	VI	TM	AGU	EZ	AGU
122	VI	TM	AGU	EZ	AGU
123	VI	TM	EP	EZ	AGU
124	VI	TM	VI	EZ	AGU
125	ACM	TM	ACPG	EZ	TO
126	ACM	TM	VI	EZ	AGU
127	ACM	TO	VI	EZ	AGU
128	ACM	TM	VI	VI	TO
129	VI	TM	EP	VI	AGU

130	VI	TO	ACPG	VI	AGU
131	VI	TO	ACPG	EZ	AGU
132	VI	TM	ACPG	EZ	AGU
133	VI	TM	TO	EZ	TO
134	CT	TM	TO	EZ	TO
135	CT	TM	TO	EZ	TO
136	CT	TM	ACPG	EZ	AGU
137	CT	TO	ACPG	TO	AGU
138	CT	TM	ACPG	TO	AGU
139	CT	TM	TO	TO	AGU
140	CHP	TM	ACPG	TO	TO
141	TO	TO	ACPG	EZ	ACM
142	TO	TO	ACPG	EZ	ACM
143	TO	TM	TO	EZ	ACM
144	TO	TM	TO	EZ	TO
145	CHP	TM	TO	EZ	ACM
146	CHP	VI	ACPG	EZ	ACM
147	CHP	VI	ACPG	TO	ACM
148	CHP	TM	ACPG	TO	TO
149	CHP	TM	ACPG	TO	TO
150	VI	TM	ACPG	TO	ACM
151	VI	TO	ACPG	CC	TM
152	VI	AC	ACPG	CC	TM
153	CT	AC	ACPG	CC	TO
154	CT	AC	TO	CC	TM
155	CT	AC	TO	CC	TM
156	CT	AC	ACPG	CC	TM
157	CT	TO	ACPG	VI	TO
158	CT	TO	ACPG	VI	TO
159	CT	AC	VI	CC	TM
160	CT	AC	VI	CC	TM
161	TO	AC	EM	CC	TO
162	TO	AC	EM	CC	TO
163	TO	AC	EM	CC	TM
164	VI	TO	EM	TO	TM
165	VI	AC	EM	TO	TM
166	CHP	AC	TO	TO	TM
167	CHP	AC	TO	CC	TM
168	CHP	AC	TO	CC	VI
169	CHP	AC	EM	CC	VI
170	CHP	VI	EM	CC	VI
171	CHP	VI	EM	CC	TM
172	CHP	AC	EM	CC	TM
173	VI	AC	EM	TO	TM
174	VI	AC	EM	TO	TM
175	VI	AC	TO	CC	TO
176	CHP	TO	TO	CC	TO
177	CHP	AC	EM	CC	TM
178	CHP	AC	TO	CC	TM
179	CHP	AC	EM	CC	TO
180	CHP	TO	EM	CC	TO
181	CHP	EM	EM	P	AC
182	CHP	EM	TO	P	AC
183	CHP	EM	EM	P	AC
184	VI	EM	EM	P	TO
185	VI	EM	EM	P	TO
186	VI	TO	EM	P	AC
187	VI	TO	EM	P	AC
188	VI	TO	TO	P	AC
189	CB	EP	TO	P	TO
190	CB	EP	EM	P	TO
191	CB	EP	EM	P	AC
192	CB	TO	EM	P	AC
193	CB	EP	TO	P	AC
194	CB	EP	EM	P	AC
195	VI	EP	EM	P	TO

196	VI	TO	EM	P	TO
197	CB	EP	EM	P	TO
198	CB	EP	TO	P	AC
199	CB	EP	EM	P	AC
200	CB	EP	EM	P	AC
201	CB	EP	EM	P	TO
202	CB	EP	VI	P	AC
203	VI	EP	VI	P	AC
204	VI	TO	VI	P	AC
205	VI	TO	EM	P	TO
206	CB	EP	EM	P	AC
207	CB	EP	EM	P	AC
208	CB	EP	EM	P	AC
209	CB	EP	EM	P	AC
210	CB	TO	EZ	TM	AC
211	VI	TM	EZ	TM	AG
212	VI	TM	EZ	TM	AG
213	VI	TM	EZ	TM	AG
214	ED	TO	BM	TM	TO
215	ED	TM	BM	TM	AG
216	ED	TM	EZ	TM	AG
217	ED	TM	EZ	VI	AG
218	ED	TO	EZ	VI	AG
219	ED	TO	EZ	VI	TO
220	ED	TM	EZ	TM	AG
221	TO	TM	EZ	TM	AG
222	TO	TM	JT	TM	AG
223	TO	TM	JT	TM	AG
224	TO	TO	JT	TM	TO
225	ED	TM	TO	TO	TO
226	ED	TM	TO	TM	AG
227	ED	TO	JT	TM	AG
228	ED	TO	JT	TM	AG
229	ED	TM	JT	TM	VI
230	ED	TM	TO	TO	VI
231	ED	TM	TO	TM	VI
232	ED	TO	TM	TM	AG
233	VI	TM	TM	TM	AG
234	VI	TM	TM	TM	AG
235	VI	TM	TM	TM	TO
236	ED	TO	TM	TM	AG
237	ED	TO	TO	TO	AG
238	ED	TM	TO	TM	AG
239	ED	TM	TO	TM	AG
240	ED	TO	TO	TM	AG
241	CT	TO	TM	ASM	TO
242	VI	TM	TM	ASM	TO
243	VI	TM	TM	ASM	TO
244	DM	TM	TM	ASM	CHP
245	DM	TM	TO	ASM	CHP
246	ACPG	TO	TM	ASM	TO
247	ACPG	TO	TM	ASM	CHP
248	ACPG	TM	TM	TO	CHP
249	ACPG	TM	TO	ASM	TO
250	ACPG	TM	TM	ASM	CHP
251	ACPG	TM	TM	ASM	CHP
252	ACPG	TM	TM	ASM	CHP
253	ACPG	TO	TO	BM	TO
254	TO	TM	TO	BM	TO
255	TO	TM	TO	BM	CHP
256	TO	TO	TM	ASM	CHP
257	TO	TO	TM	ASM	CHP
258	EZ	TM	TM	ASM	CHP
259	EZ	TM	TO	ASM	CHP
260	EZ	TM	TM	TO	TO
261	EZ	TM	TM	TO	TO



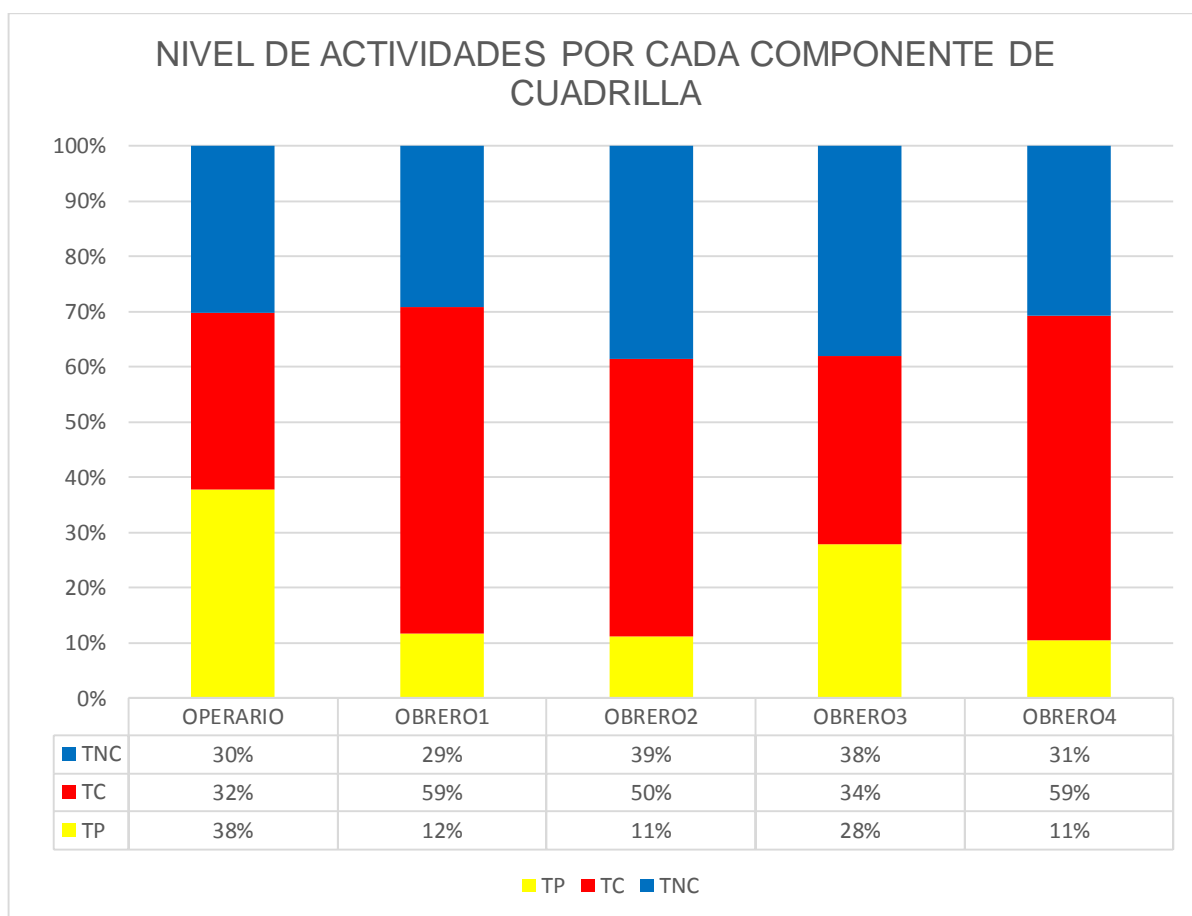
262	EZ	TM	TM	ASM	TO
263	EZ	TO	TO	ASM	CHP
264	EZ	TO	TO	ASM	CHP
265	EZ	TO	ACPG	ASM	CHP
266	EZ	TO	ACPG	ASM	CHP
267	VI	ACPG	ACPG	BM	TO
268	VI	ACPG	BM	BM	TO
269	VI	ACPG	BM	BM	CHP
270	VI	ACPG	ACPG	BM	CHP
271	ACPG	AG	ACPG	ASM	ACPG
272	ACPG	AG	ACPG	ASM	ACPG
273	ACPG	TO	ACPG	ASM	ACPG
274	ACPG	AG	TO	ASM	ACPG
275	VI	AG	ACPG	ASM	TO
276	VI	AG	ACPG	ASM	TO
277	VI	VI	TO	ASM	ACPG
278	EZ	VI	ACPG	BM	ACPG
279	EZ	VI	ACPG	BM	ACPG
280	EZ	AG	ACPG	BM	ACPG
281	EZ	AG	VI	BM	VI
282	EZ	AG	VI	BM	VI
283	EZ	AG	VI	BM	VI
284	EZ	TO	P	ASM	ACPG
285	EZ	TO	P	ASM	ACPG
286	BM	AG	P	ASM	ACPG
287	BM	AG	P	ASM	ACPG
288	BM	AG	P	ASM	ACPG
289	BM	TO	P	TR	ACPG
290	BM	TO	P	TR	TO
291	BM	AG	P	TR	TO
292	BM	AG	P	VI	TO
293	DM	AG	P	TR	ACPG
294	DM	AG	P	TR	ACPG
295	DM	AG	P	TR	ACPG
296	DM	AG	P	TO	ACPG
297	DM	TO	P	TO	ACPG
298	DM	AG	P	TR	ACPG
299	VI	AG	P	TR	TO
300	VI	CHP	P	TR	TO
301	EZ	CHP	P	TO	AG
302	EZ	CHP	P	EM	AG
303	EZ	TO	P	EM	AG
304	TO	CHP	P	EM	AG
305	EZ	CHP	P	TO	AG
306	EZ	CHP	P	EM	VI
307	EZ	CHP	P	EM	VI
308	TO	TO	P	EM	VI
309	EP	TO	P	TO	AG
310	EP	CHP	P	TO	AG
311	EP	CHP	P	TO	AG
312	EP	CHP	P	EM	AG
313	EP	CHP	P	EM	AG
314	EP	CHP	CT	EM	AG
315	VI	TO	CT	EM	TO
316	VI	TO	CT	EM	AG
317	VI	CHP	CT	EM	AG
318	EP	CHP	CT	TO	AG
319	EP	CHP	CT	TO	AG
320	EP	TO	TO	TO	TO
321	EP	CHP	TO	EM	TO
322	EP	CHP	TO	EM	AG
323	EP	CHP	TO	EM	AG
324	EZ	TO	CT	EM	AG
325	EZ	CHP	CT	TO	AG
326	EZ	CHP	CT	EM	TO
327	EZ	CHP	TO	EM	AG

328	EZ	CHP	CT	EM	AG
329	EZ	CHP	CT	EM	AG
330	EZ	CHP	CT	EM	AG
331	VI	TO	TO	EP	TO
332	ACPG	TO	TO	EP	TO
333	ACPG	CT	CT	EP	EZ
334	ACPG	CT	CT	TO	EZ
335	ACPG	CT	CT	TO	EZ
336	ACPG	CT	CT	TO	EZ
337	ACPG	CT	CT	EP	EZ
338	ACPG	TO	BM	EP	TO
339	ACPG	TO	BM	EP	TO
340	ACPG	TO	BM	EP	TO
341	VI	EZ	EZ	EP	EZ
342	CT	EZ	EZ	EP	EZ
343	CT	EZ	EZ	VI	EZ
344	CT	EZ	EZ	VI	TO
345	EZ	EZ	BM	VI	TO
346	CT	EZ	BM	VI	EZ
347	CT	EZ	EZ	VI	EZ
348	VI	EZ	EZ	EP	EZ
349	VI	TO	TO	EP	TO
350	VI	TO	TO	EP	TO
351	VI	TO	TO	EP	EZ
352	DM	RMC	EZ	EP	EZ
353	DM	RMC	EZ	EP	EZ
354	DM	RMC	EZ	TO	TO
355	DM	RMC	TO	TO	TO
356	DM	RMC	EZ	EP	EZ
357	DM	RMC	EZ	EP	EZ
358	DM	RMC	EZ	EP	EZ
359	VI	TO	TO	EP	TO
360	VI	TO	EZ	EP	TO
361	VI	TO	EZ	CC	EZ
362	VI	RMC	EZ	CC	DM
363	EZ	RMC	TO	TO	DM
364	EZ	RMC	EZ	CC	DM
365	EZ	RMC	EZ	TO	DM
366	EZ	TO	EZ	CC	TO
367	EZ	RMC	TO	CC	DM
368	EZ	RMC	EZ	CC	DM
369	DM	RMC	EZ	CC	DM
370	DM	RMC	EZ	CC	DM

*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

De acuerdo al resultado obtenido de los cálculos de las actividades por cada componentes de la cuadrilla de trabajo productivo, contributorio y no contributorio fueron los siguientes como se observa en la figura № 9.

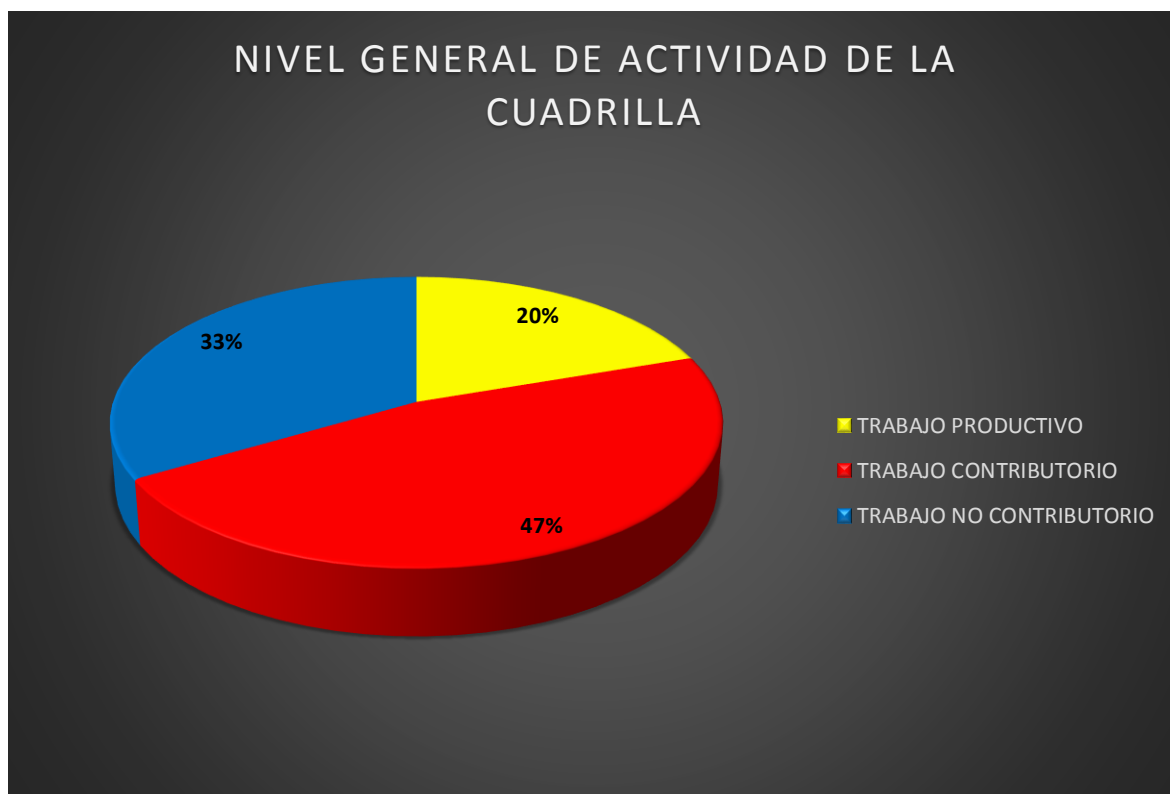
**Figura 9 Cuadro de Actividades de cada componente de la cuadrilla**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Los resultados generales de las toma de datos de los trabajos productivos, contributivos y no contributivos fueron los siguientes: 20% de trabajo productivo, 47% de trabajo contributivo y 33% de trabajo no contributivo como se muestra en la figura № 10. Los resultados muestran un porcentaje muy significativo del trabajo no contributivo, se nota un porcentaje muy significativo en el trabajo contributivo y un porcentaje del trabajo productivo relativamente bajo.

**Figura 10: Cuadro de Actividades Generales**

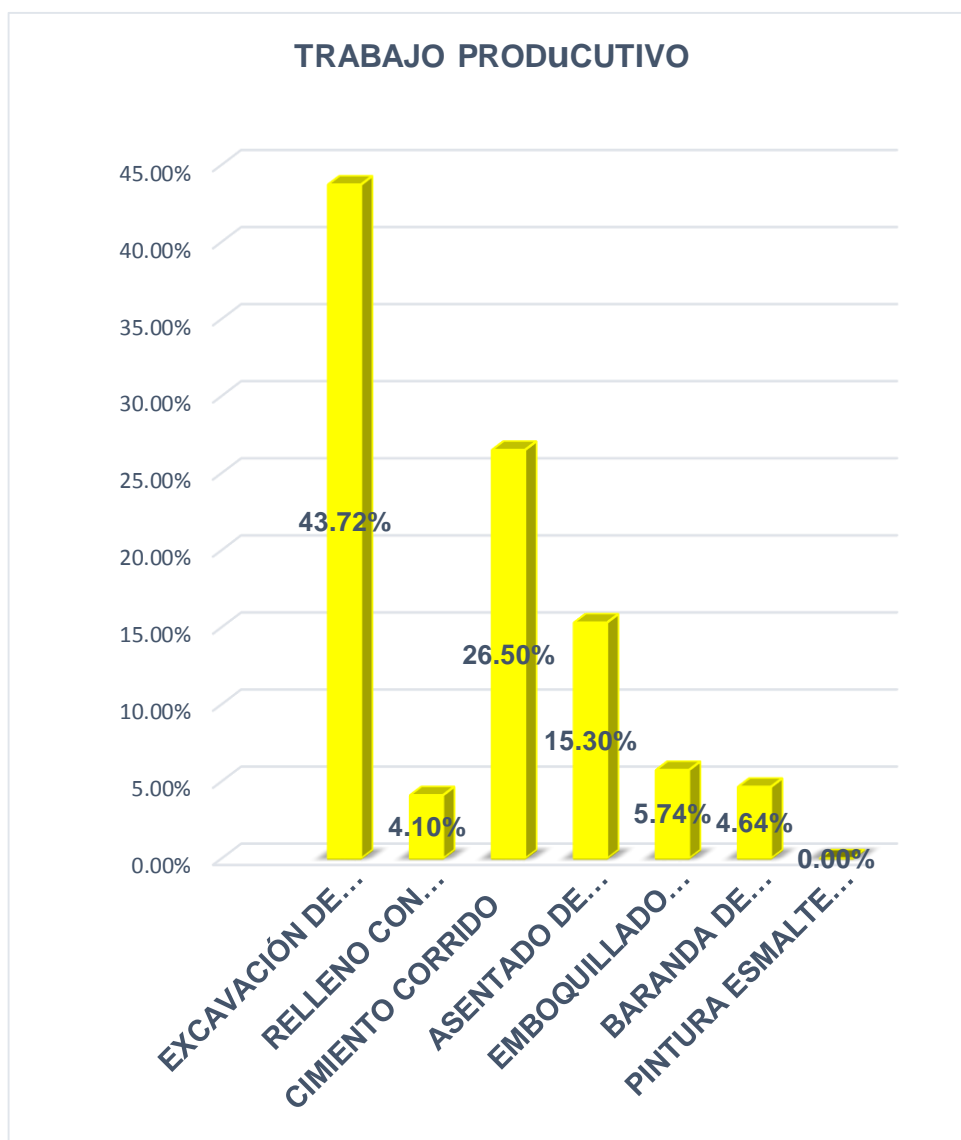


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

A continuación se muestran los resultados de cómo se reparte cada tipo de trabajo, productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio.

El trabajo productivo se divide según lo muestra el gráfico № 11, se muestra que un 43.72% del trabajo productivo corresponde a excavación de zanjas y/o zapatas, un 26.50% a los cimientos corridos, en cuanto un 15.30% a asentado de muro en piedra habilitada, un 5.74% en trabajos de emboquillado decorativo, un 4.10% en relleno con material propio compactación con equipo liviano. Se ha hecho esta diferenciación ya que en la excavación de zanjas y/o zapatas se usan fundamentalmente tres herramientas. La barreta, picos, palana, Este proceso de darle forma a la excavación de surcos con el pico y barreta toma mayor tiempo como se puede observar en el grafico 11.

**Figura 11; Distribución del Trabajo Productivo en las partidas de la obra**

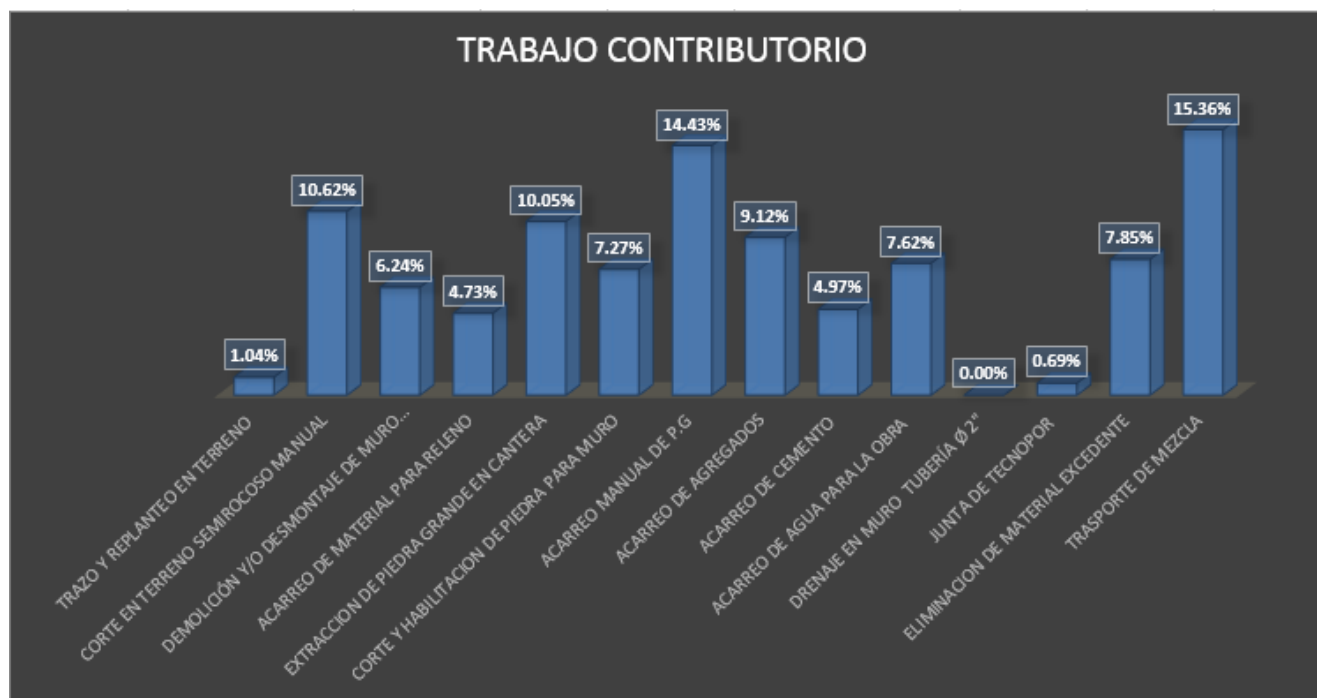


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Los resultados del trabajo contributivo de todo el grupo se dividen según el gráfico N° 12 y muestran un 15.36% en transporte de mezcla, lo que incluye la preparación de la mezcla, limpiado de la superficie para dosificación de los agregados. Un 14.43% acarreo manual de piedra grande lo que incluye ir a la cantera y transportarlos a los tramos donde se está ejecutando el muro, un 10.62% en corte de terreno semi rocoso, un 10.05% en extracción de piedra grande en cantera, un 9.12% en acarreo de agregados esto incluye llevarlos desde la zona de descarga hasta el lugar de acopio de la obra que son aproximadamente unos 400 ml teniendo

que subir por escaleras con pendiente pronunciada. Un 7.85% en eliminación de material excedente. Un 7.62% en acarreo de agua para la obra, esto incluye llevarlo desde el tanque donde se almacena hasta el lugar donde se está ejecutando el muro. Un 7.27% en corte y habilitación de piedra para muro. El transporte de mezcla es lo que evidentemente por los resultados obtenidos demanda de la mayor cantidad de tiempo. Trasladar la mezcla consiste en dejar transportar dicho material a los tramos, en los cuales se realizan actividades de cimentación, asentado de muro o emboquillado decorativo, para esto es necesario retirar toda impureza que se encuentre y dejar las superficies llanas. Por ello es necesario apartar el material suelto y piedras inestables, el concreto salpicado e imperfecciones y sobre todo, nivelar los pandeos en las paredes para el asentado del muro que lo que en general ocupa la mayor cantidad de tiempo. La preparación de la mezcla consiste mezclar básicamente cemento y agua con una pequeña cantidad de arena. Transportar los materiales incluye transportar piedra grande, piedra mediana, la arena, el cemento, el agua, las herramientas manuales, los martillos, las tablas, y todo aquello que se pudiera necesitar para hacer el trabajo sin problemas.

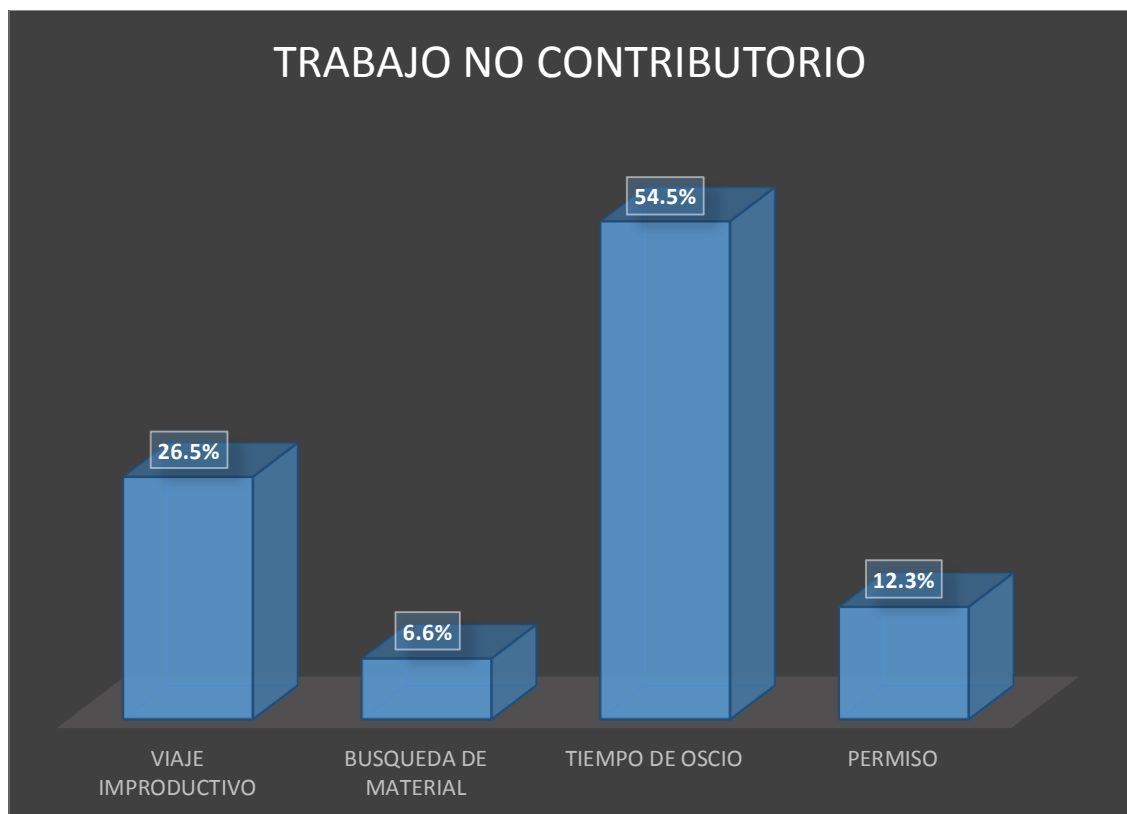
**Figura 12: Distribución del Trabajo Contributorio en las partidas de la obra**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo NO contributivo se divide según la figura № 13 de la siguiente manera: 54.5% tiempo de ocio, 26.5% en viaje improductivo y 12.30% en permisos y un 6.6% en búsqueda de material. Tiempo de ocio se entiende al trabajo disimulado en los viajes se entiendes en los viajes para ir al baño o para recoger cualquier herramienta o material o plano que se requiera para continuar con la actividad. Los permisos son los tiempos cuando no se puede continuar con la actividad por distintos motivos, puede ser que alguien requiera pasa por el lugar, o que alguien te solicite llenar algún documento, o la espera para que te traigan material o mezcla o la espera porque se produjo un problema con el sistema eléctrico o sanitario y estas esperando que se solucione, etc. Al buscar los materiales se refiere a la investigación de piedras por alrededores como la cimentación, trabajos de asentado o emboquillados de muros decorativos herramientas.

**Figura 13: Distribución del Trabajo No Contributivo en las partidas de la obra**



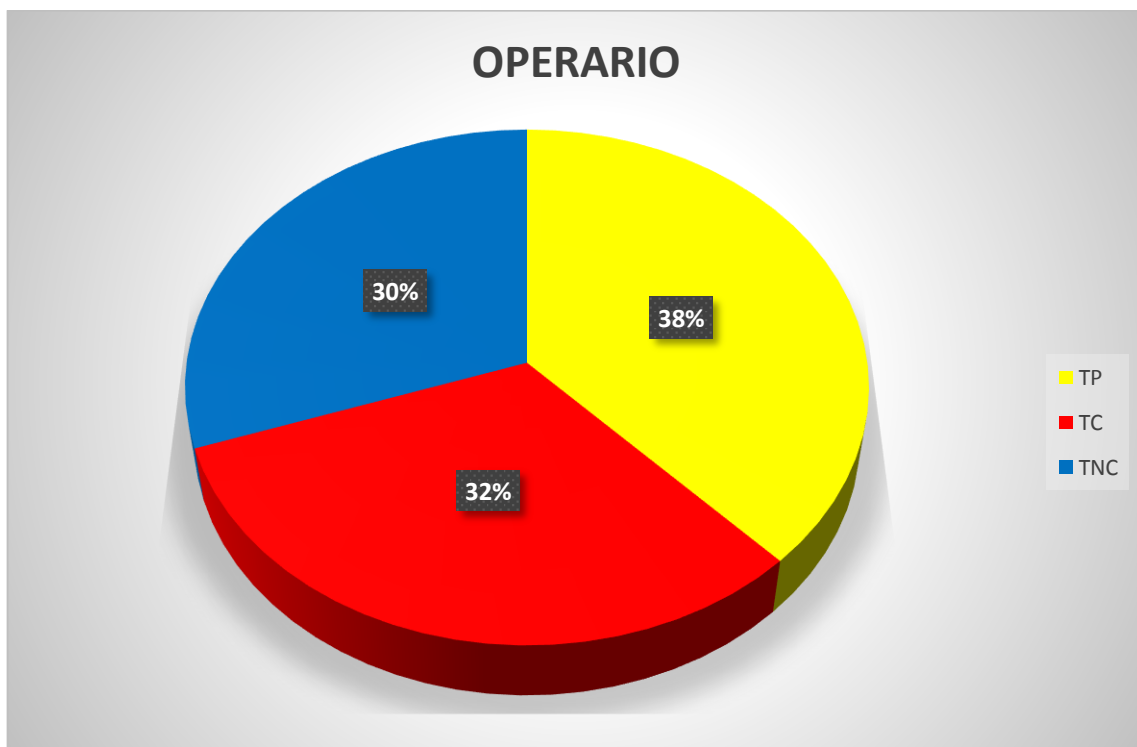
*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Luego de presentar los resultados del trabajo productivo, contributorio y no contributorio de manera grupal, toca presentar los resultados de forma individual. Es decir cómo se distribuye el trabajo en cada miembro de la cuadrilla de 1 operario y 4 participantes individualmente.

El operario Navarro Sandoval como se muestra en el grafico N° 14 realiza trabajo productivo de 38%. Trabajo contributorio realiza un 32% y NO contributorio un 30%.

### **Operario: Navarro Sandoval**

**Figura 14: Resultados de la Ocupación de Tiempos del Operario**

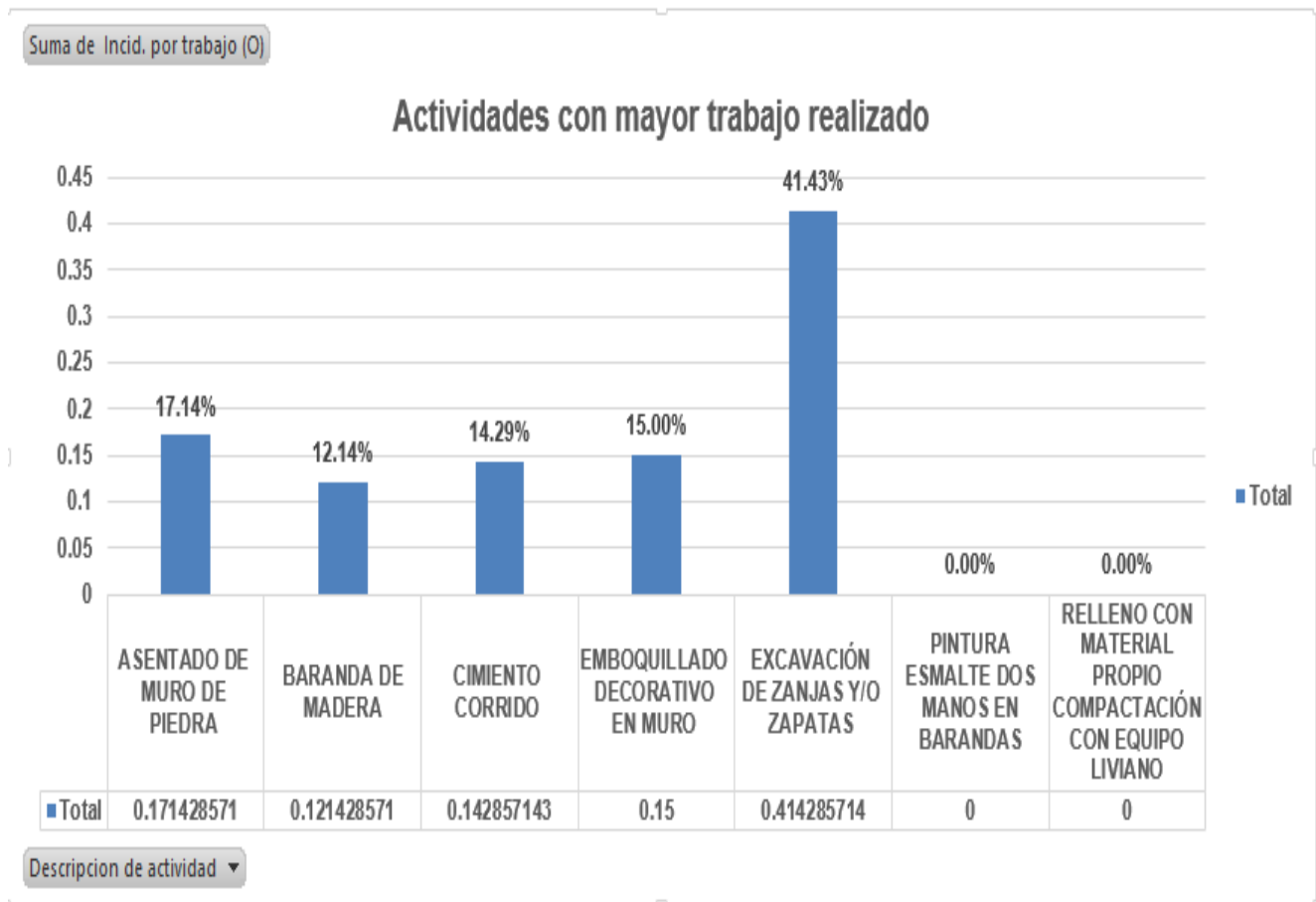


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo productivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente excavación de zanjas y/o zapatas con un 41.14%, trabajo que realiza con pico, pala y barreta para preparar la zona donde ira la cimentación del muro. Este operario en la cuadrilla también realiza asentado de muro de piedra con un 17.14%, cimiento corrido con un 14.28%, colocación y armado de barandas con un 12.14%.



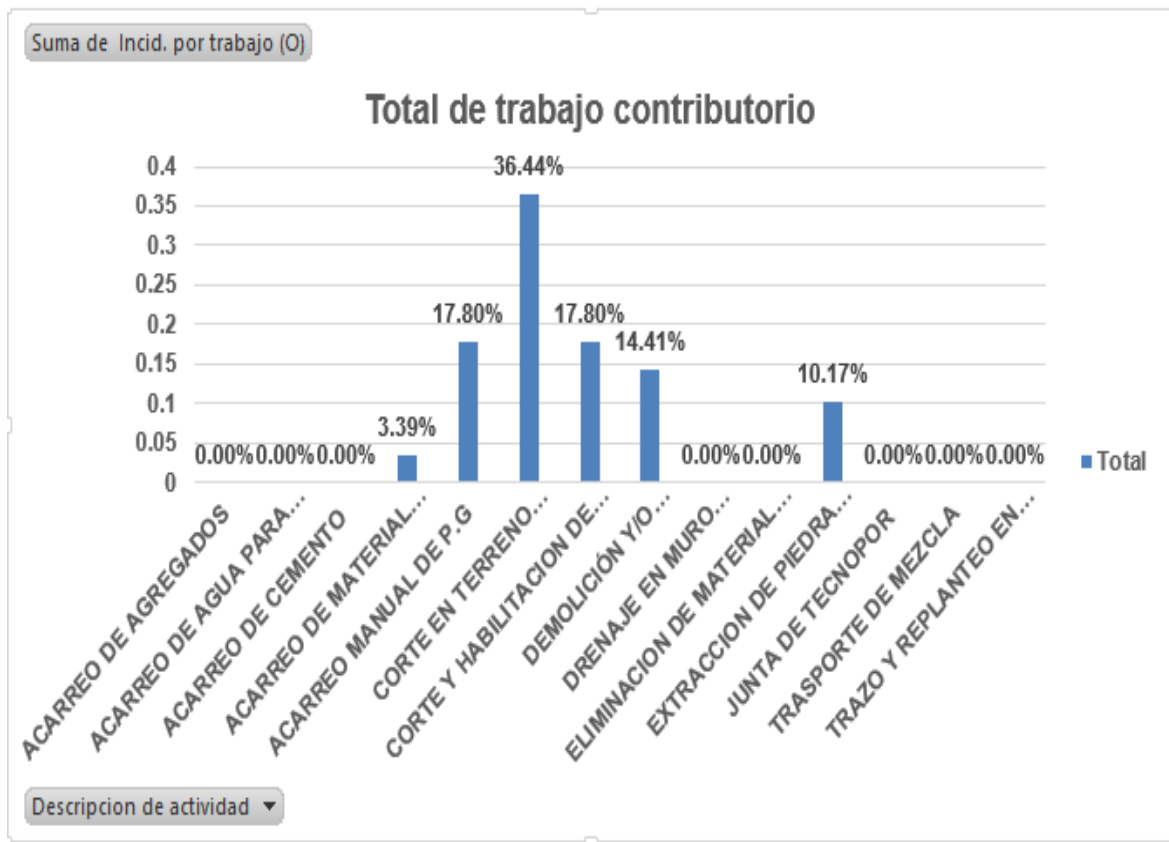
**Figura 15: Resultados de mayor actividad del tiempo en trabajos productivos**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo contributivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente corte de terreno semi rocoso con un 36.44%, actividad que se hace con pico, barreta y cinceles para preparar el lugar en el que ira la cimentación de los muros. El operario en la cuadrilla también realiza acarreo manual de piedra grande con un 17.80%, demolición y o desmontaje de muro empircado con un 14.41%, Extracción de piedra grande en cantera con un 10.17%.

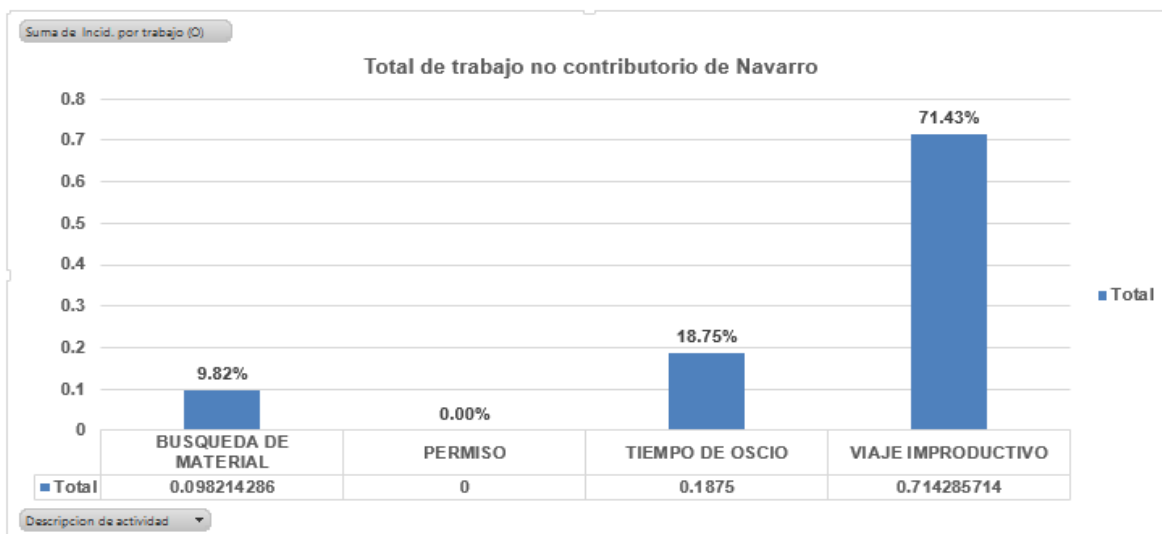
**Figura 16: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajo Contributorio**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo no contributorio que realiza con mayor frecuencia es básicamente viaje improductivo con un 71.43%. Este participante en la cuadrilla también derrocha tiempo de ocio con un 18.75%. Y pierde tiempo en búsqueda de material con un 9.82%.

**Figura 17: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos No Contributorios**

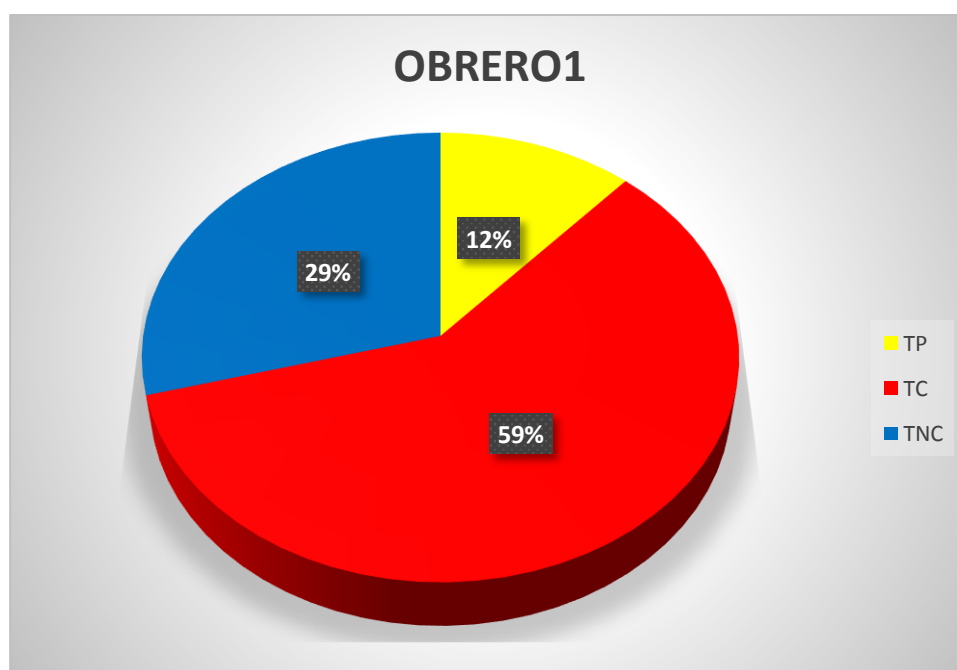


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El participante Salazar Bravo como se muestra en el grafico № 18 realiza trabajo productivo de 12%. Trabajo contributorio realiza un 59% y NO contributorio un 29%.

**Participante: Salazar Bravo Ronaldo**

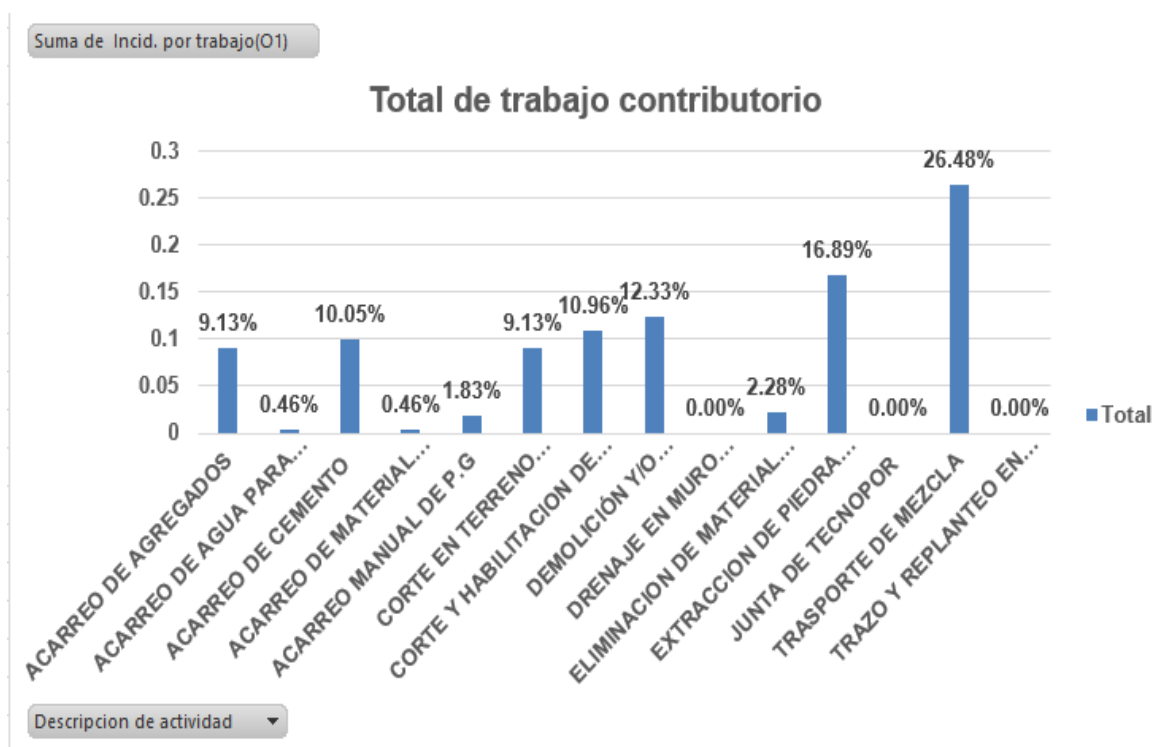
**Figura 18: Resultados de la Ocupación de tiempo**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo contributivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente transporte de mezcla con un 26.48%, trabajo que realiza con la dosificación y mezcla de los agregados para luego transportarlos en baldes a la zona donde ira la cimentación del muro, asentado de muro en piedra, emboquillado de decoración. El colaborador de la cuadrilla igualmente ejecuta la extracción de grandes piedras en canteras. Realizan desplomes y/o desmontaje de muro empircado. Además realiza cortes y habilita piedra para la construcción del muros de contención con un 10.96%. Asimismo realiza acarreos de cemento con un 10.05% y acarreo de agregados con un 9.13%, etc.

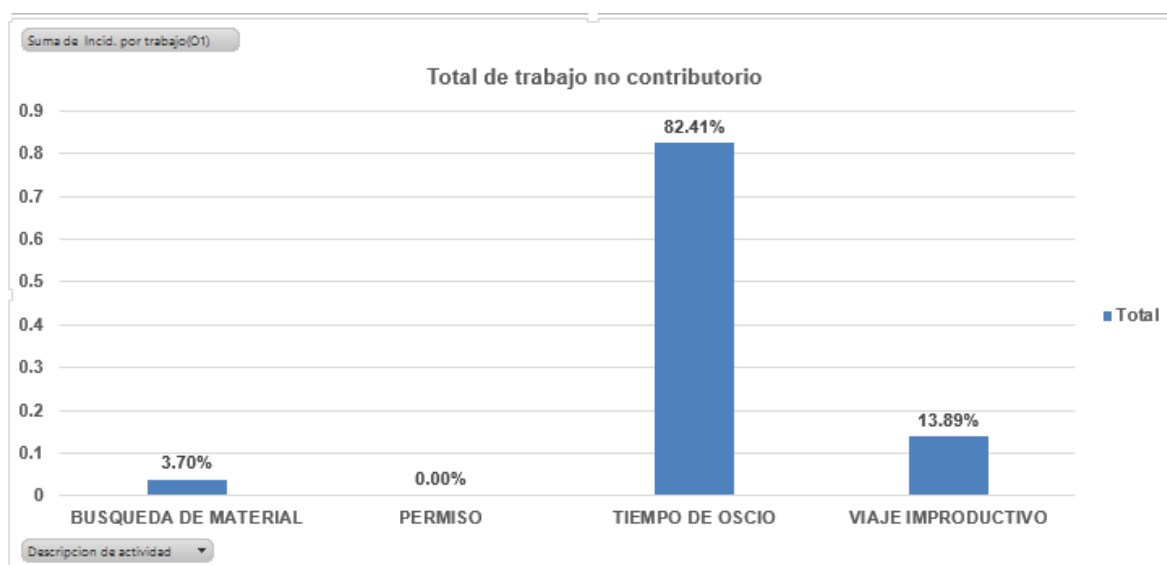
**Figura 19: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributivos**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

La actividad no contributiva que realiza con más continuidad es fundamentalmente ocio en cuanto al tiempo con un 71.43%. Este participante en la cuadrilla también se derrocha tiempo en viajes que no producen con un 13.89%. Hay pérdida de tiempo en búsqueda de material con un 3.70%.

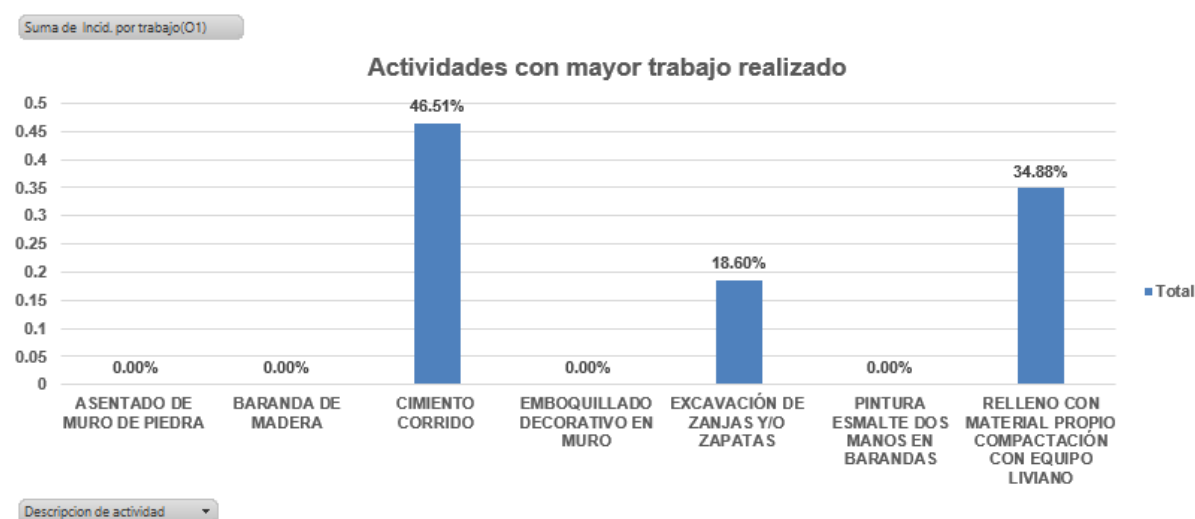
**Figura 20: Resultados de mayor actividad de tiempo en Trabajos No Contributorios**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El cimiento corrido representa un 46.51%.y quiere decir que es la actividad que se hace con más persistencia. Este colaborador en la cuadrilla también realiza relleno con material propio con un 34.88%. También está la excavación de zanjas y/o zapatas con un 18.60%.

**Figura 21: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Productivos**

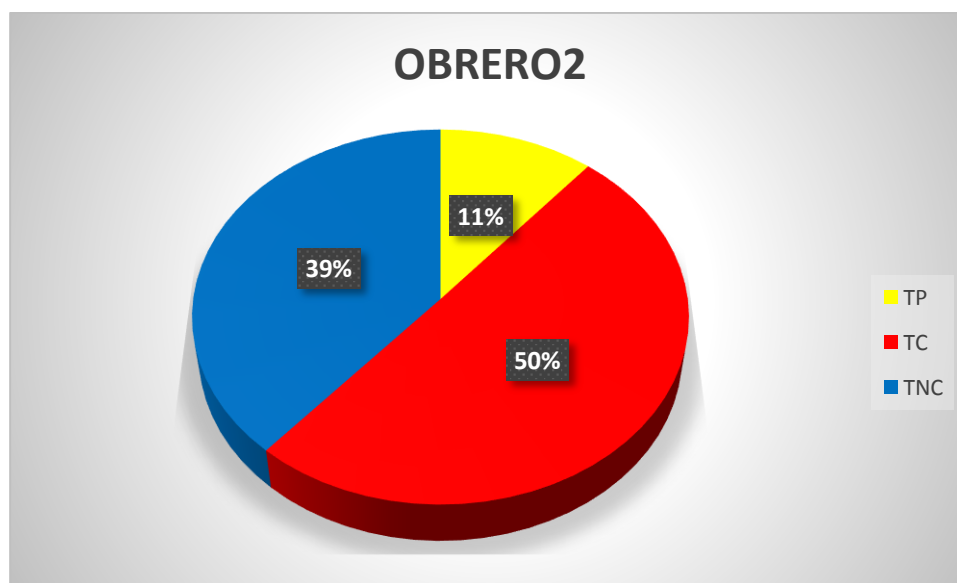


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El partícipe Martínez Ascate Santos Atanasio como se aprecia en el cuadro Nº 22 hace trabajo productivo de 11%. Trabajo contributivo realiza un 50% y NO contributivo un 39%.

**Participante: Martines Ascate Santos Atanasio**

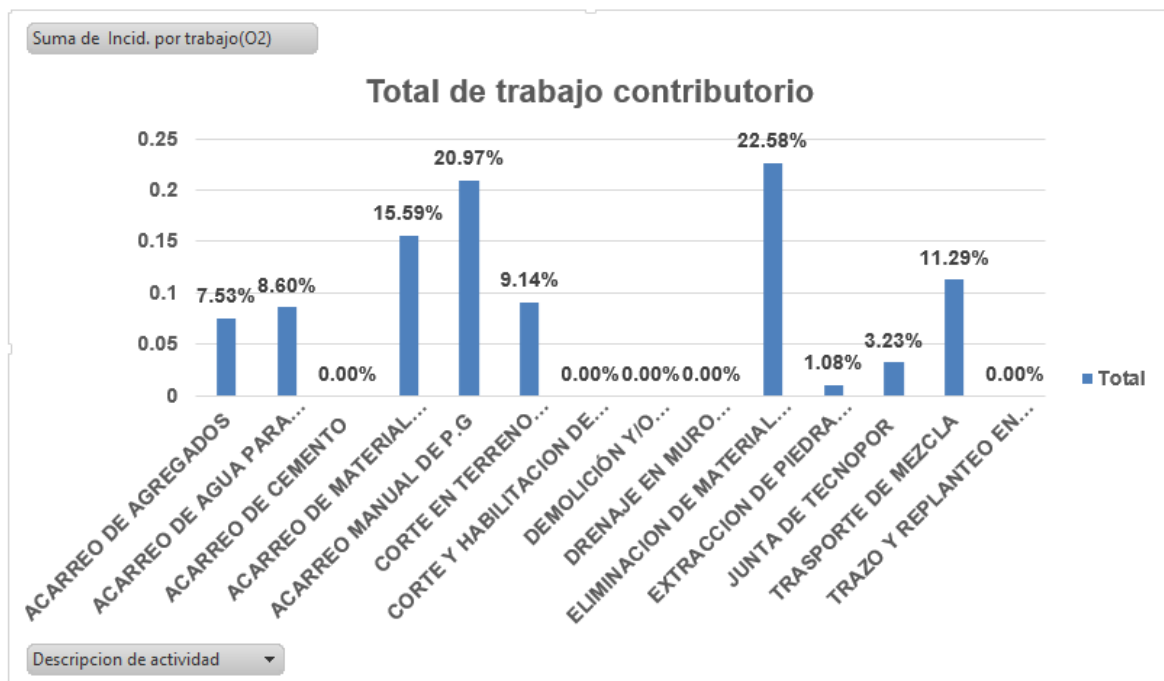
**Figura 22: Resultados de la ocupación del tiempo**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo contributivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente eliminación de material excedente para luego transportarlos en baldes y carretillas a la zona donde el camión los transportara para desecharlo con un 22.58%, trabajo que realiza con la aglomeración de material inservible de trabajos realizados en el muro. Este participante en la cuadrilla también realiza acarreo manual de piedra grande con un 20.97%. Realiza también acarreo de material para relleno con un 15.59%. También realiza transporte de mezcla con un 11.29%. También realiza acarreo de agua un 8.60%. También realiza acarreo de agregados con un 9.13%, etc.

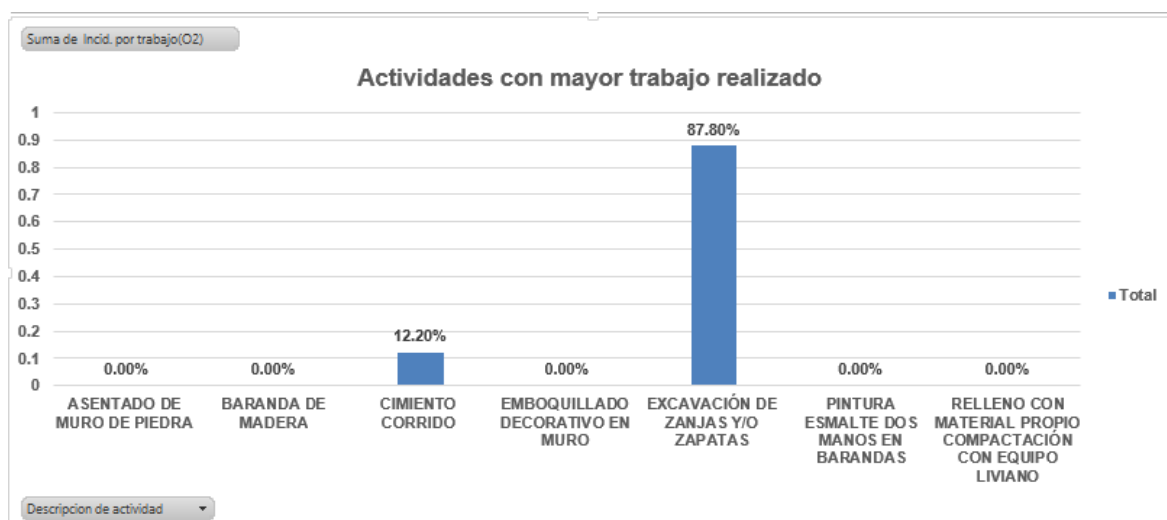
**Figura 23: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributorios**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

El trabajo productivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente excavación de zanjas y/o zapatas con un 87.80%. Este participante en la cuadrilla también realiza cimiento corrido con un 12.20%.

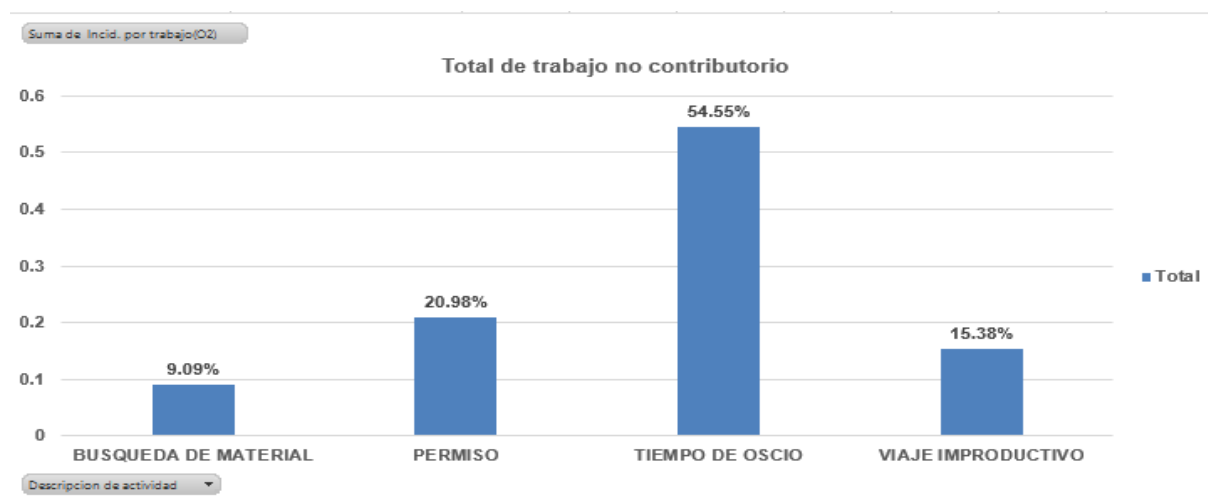
**Figura 24: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos Productivos**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

El trabajo no contributivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente tiempo de ocio con un 54.55%. Este participante en la cuadrilla también derrocha tiempo permisos con un 20.98%. Pierde tiempo en viajes improductivos con un 18.38% y también pierde tiempo en buscar material con un 9.09%.

**Figura 25: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajo No Contributivo**

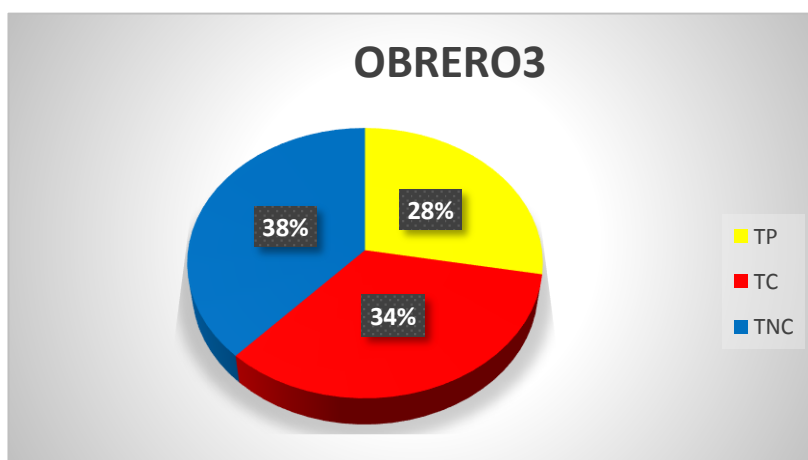


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El participante Tecco Llerena Edinson como se muestra en el grafico N° 26 realiza trabajo productivo de 28%. Trabajo contributivo realiza un 34% y NO contributivo un 38%.

**Participante: Tecco Llerena Edinson**

**Figura 26: Resultados de la ocupación del tiempo**

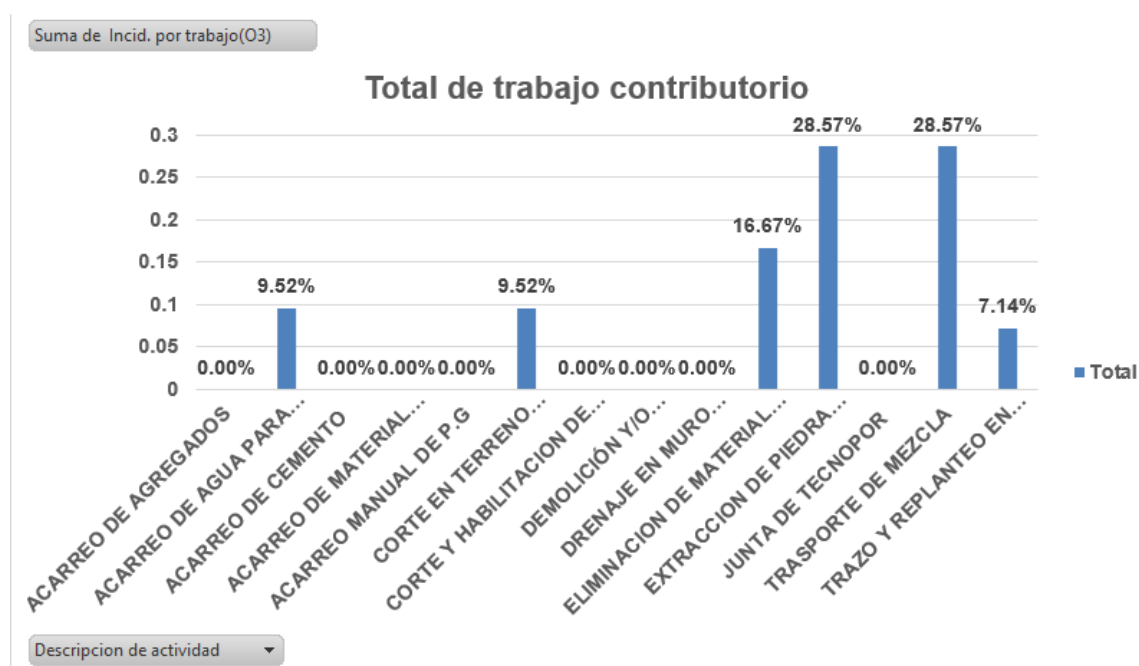


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*



El trabajo contributorio que realiza con mayor frecuencia es básicamente extracción de piedra grande en cantera con un 28.57%. Este participante en la cuadrilla también realiza transporte de mezcla con un 28.57%. Realiza también eliminación de material con un 16.67%. También realiza corte en terreno semi rocoso con un 9.52%. También realiza acarreo de agua un 9.52%. También realiza trazo y replanteo 7.14%.

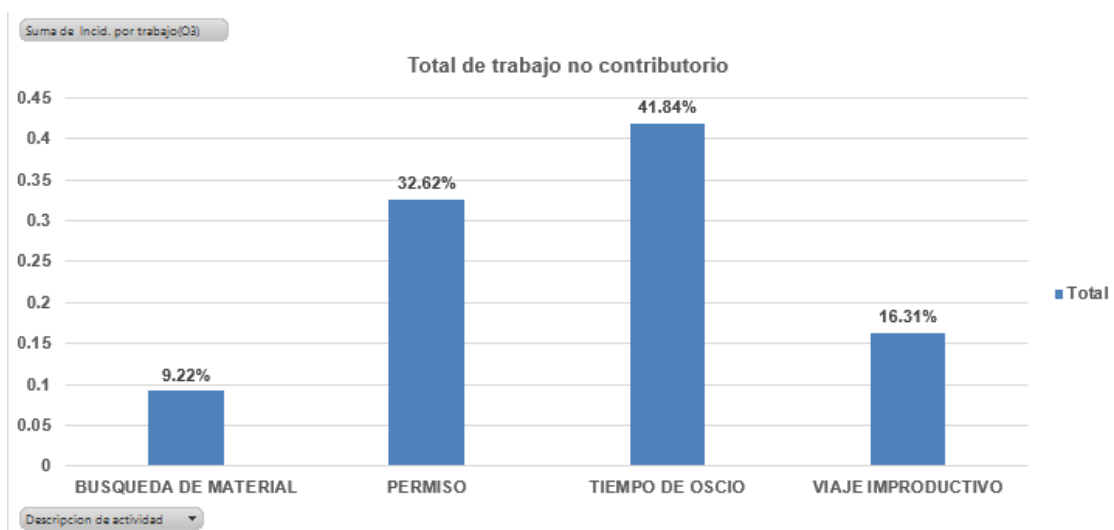
**Figura 27: Resultado de mayor actividad del tiempo en Trabajos Contributorios**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

El trabajo no contributorio que realiza con mayor frecuencia es básicamente tiempo de ocio con un 41.84%. Este participante en la cuadrilla también derrocha tiempo en permisos con un 32.62%. también pierde tiempo en viajes improductivos con un 16.31% y finalmente también pierde tiempo en búsqueda de material con un 9.22%.

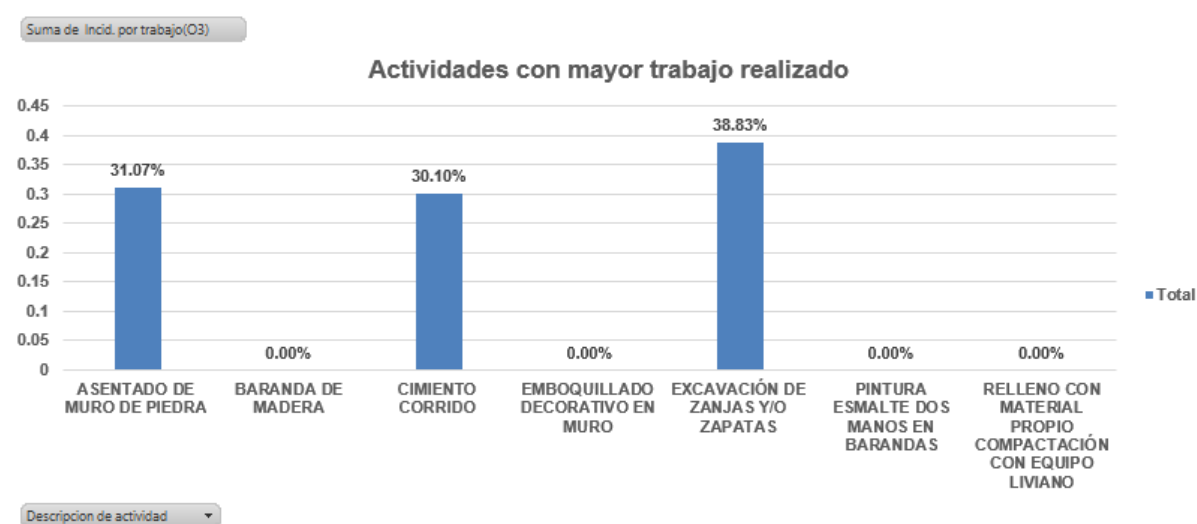
**Figura 28: Resultados de mayor actividad del tiempo en Trabajos No Contributorios**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo productivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente excavación de zanjas y/o zapatas con un 38.83%. Este participante en la cuadrilla también realiza cimiento corrido con un 30.10%. También asentado de muro de piedra con un 31.97%.

**Figura 29: Resultados de mayor actividad del Tiempo en Trabajo Productivo**

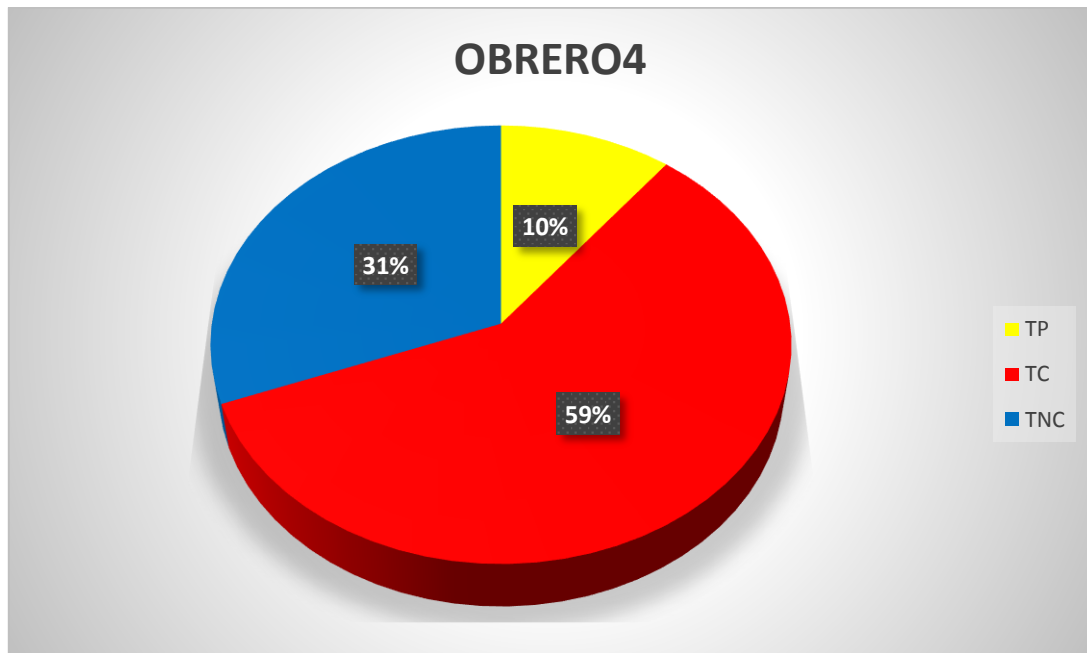


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El participante Tineo Bautista Carlos como se muestra en el grafico N° 30 realiza trabajo productivo de 10%. Trabajo contributorio realiza un 59% y NO contributorio un 31%.

**Participante: Tineo Bautista Carlos**

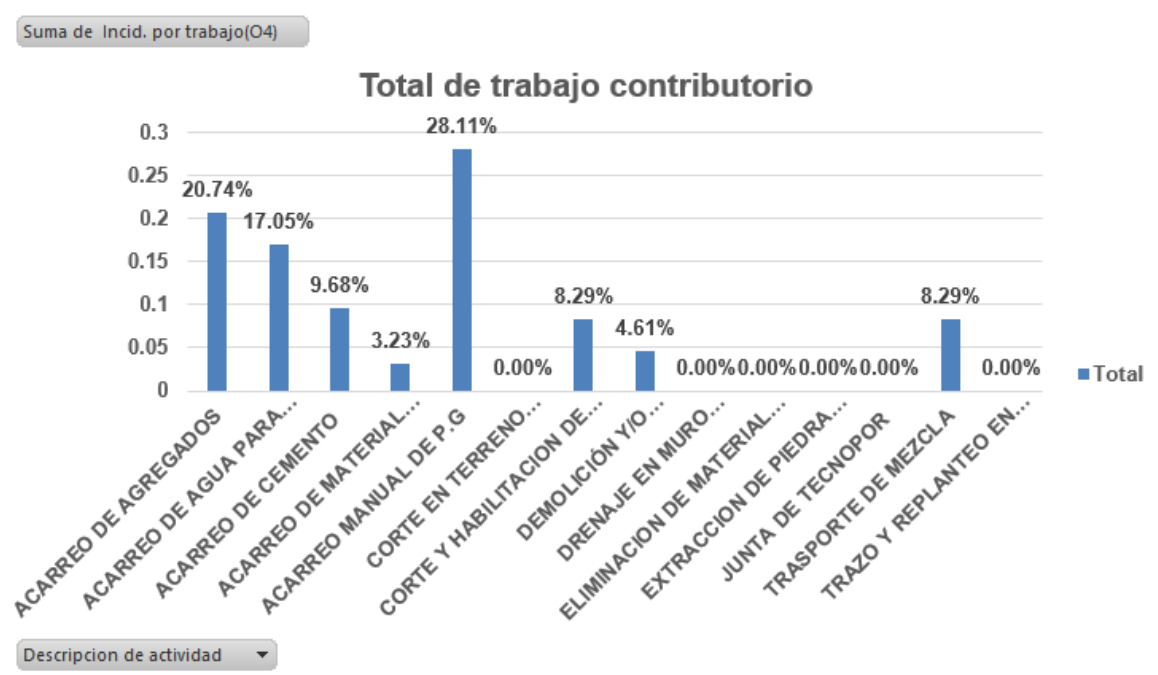
**Figura 30: Resultados de la ocupación del tiempo**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El trabajo contributorio que realiza con mayor frecuencia es básicamente acarreo manual de piedra grande con un 28.11%. Este obrero en el equipo de igual forma ejecuta acarreo de agregados con un 20.74%. Realiza también acarreo de agua con un 17.05%. También realiza acarreo de cemento con un 9.68%. También realiza corte y habilitación de piedra con un 8.29%. También realiza transporte de mezcla con un 8.29%.

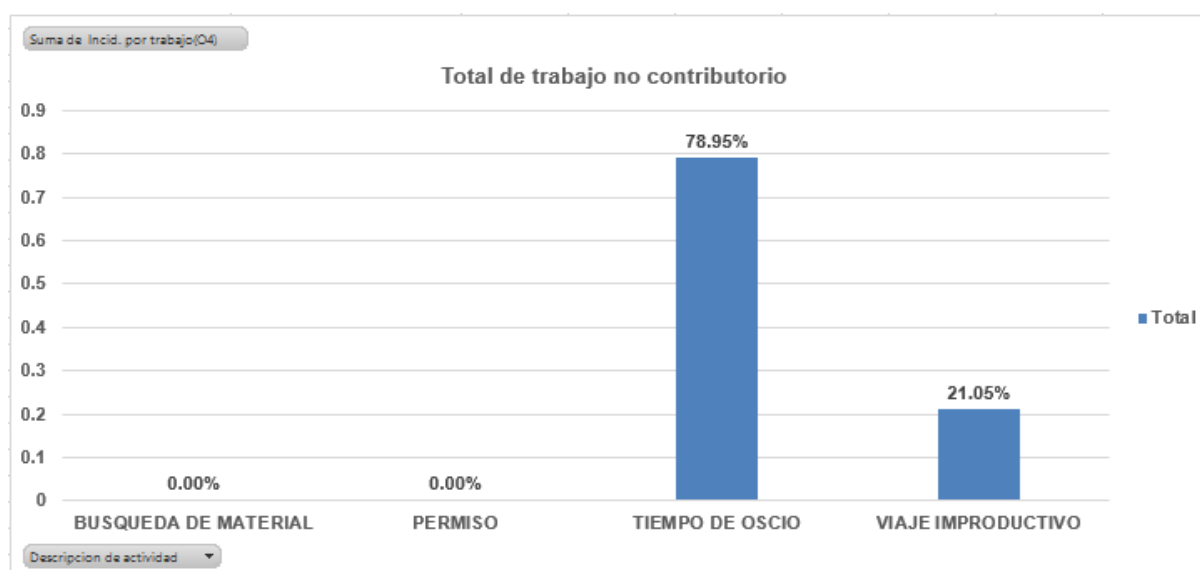
**Figura 31: Resultados de mayor actividad del tiempo de Tineo en Trabajos Contributivos**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

El trabajo no contributivo que realiza con mayor frecuencia es básicamente tiempo de ocio con un 78.95%. Además se desperdicia tiempo en desplazamientos improductivos con un 21.05%.

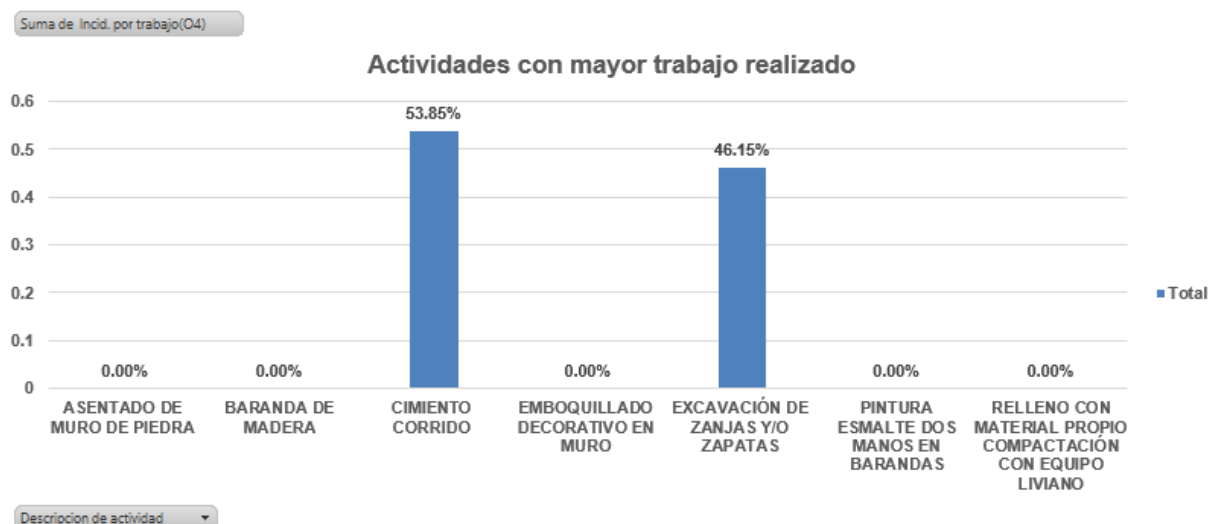
**Figura 32: Resultados de mayor actividades del tiempo de Tinero en trabajos No Contributivos**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

La faena productiva que se efectúa continuamente es cimiento corrido con un 53.83%. El operario en la cuadrilla también ejecuta excavación de zanja y/o zapatas con un 46.15%

**Figura 33: Resultados de mayor actividades del tiempo de Tineo en Trabajos productivos**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Luego de analizar los resultados globales podemos concluir que la cantidad de trabajo productivo es relativamente baja (20%). Si bien en el Perú es uniforme hallar labores de producción, lo correcto es que este en un grado entre 40 y 50 %, para decir que el trabajo es productivo, mientras que en el caso del personal quiere decir que están cumpliendo con el objetivo.

Es incuestionable negar que hay cantidad de trabajo contributivo, alcanzando un 47% del total, y uno no contributivo de 33%, representa un buen monto, simboliza un residuo que es perjudicial. Es importante minimizar el porcentaje de trabajo no contributivo, porque lo común son los niveles entre 5 y 10% del total, y de este modo acrecentar ampliamente la producción. Primordialmente el objetivo según el resultado es minimizar la cantidad de actividades contributivos y transformarlo en tareas productivas.

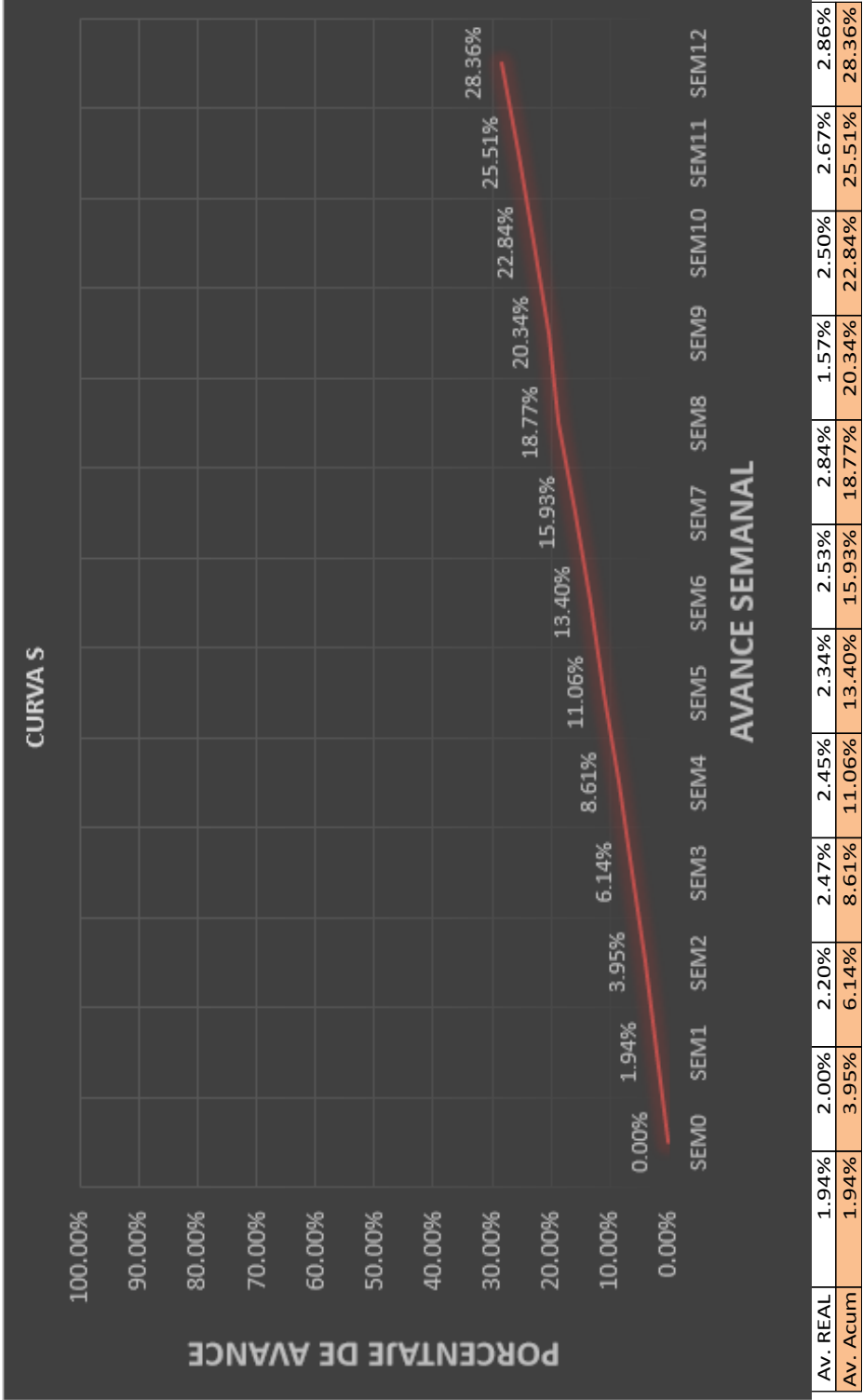
Con relación al análisis de los trabajo individuales se puede observar que no se destina participantes exclusivamente a cada tareas, trabajan de forma

desordenada durante toda una jornada de trabajo, en un momentos el operario arregla la superficie y luego solaquea el área que preparó el mismo, transporta material, prepara la mezcla, y así de esa manera se pierde mucho tiempo y no se rinde

### **3.2 Información de Campo**

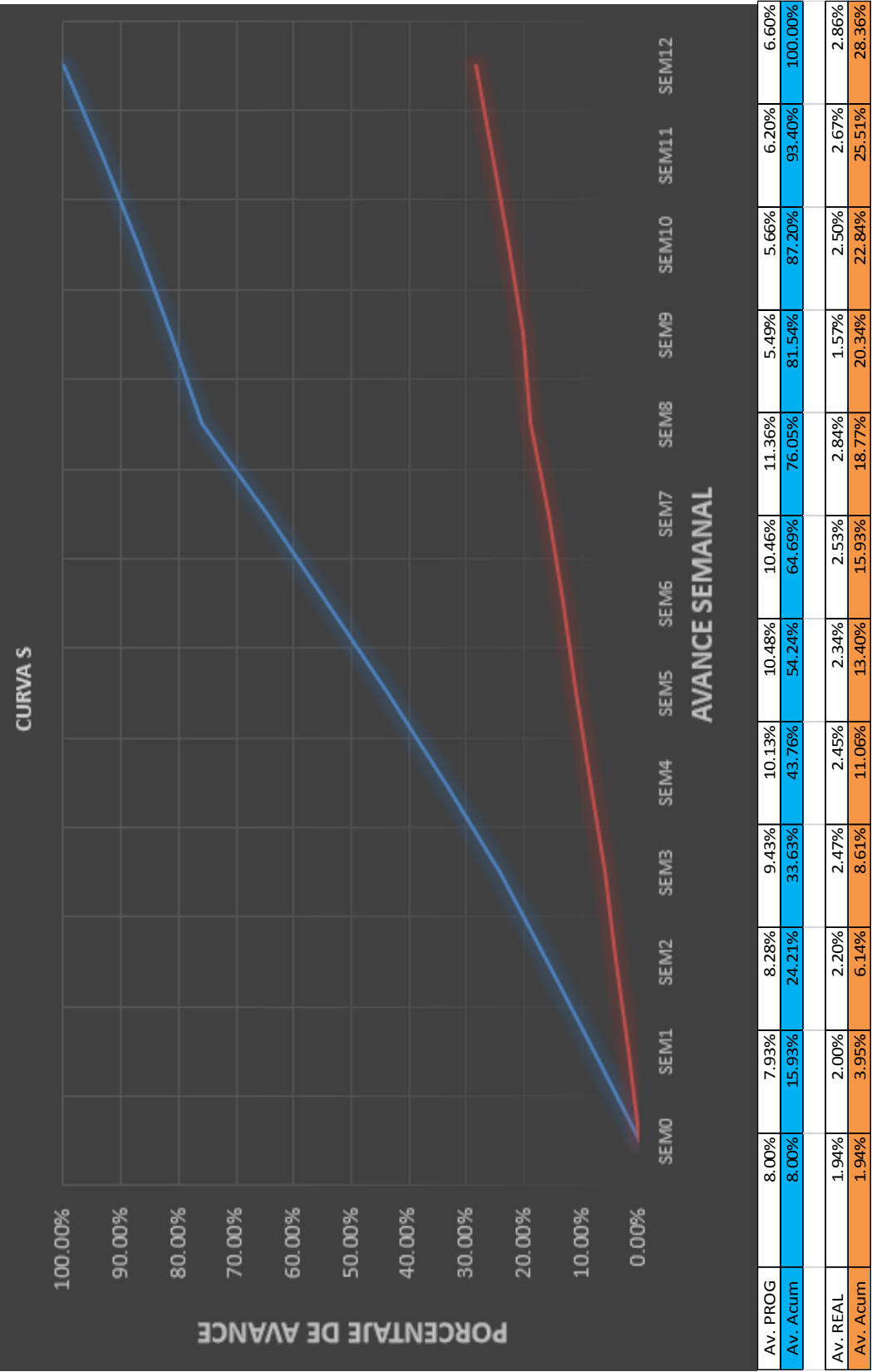
Se realizaron las valorizaciones semanales de cada partida durante tres meses luego se realizó una comparación mediante la curva S y así ver cómo está la obra, la programado vs lo ejecutado

Tabla 13: Comportamiento de la Curva S ejecutada.



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Tabla 14: Comparacion de Curvas S Programada V.S la Ejecutada



Fuente: (Elaboración propia, 2017)



Se puede apreciar en la imagen dos curvas, la curva de color azul es lo programado desde el principio hasta el fin con el cronograma y la de rojo es lo ejecutado semana a semana, hay un tremendo desfase ya que en los tres meses se debió culminar con la obra pero vemos en realidad que se llegó solo al 28.36% del total teniendo un atraso considerable de 71.64% esto se debe a múltiples problemas como se mencionaran a continuación:

Toda persona de ambos sexos denominado “participante”, para que labore en obra tiene que ser legible por el sistema de focalización de hogares (SISFOH), a cargo del Ministerio de Trabajo e Inclusión Social, de lo contrario no puede trabajar en obra.

El “participante” que labora en la obra muchas veces hacen de peones (su similar de construcción civil) se le llama participante.

El denominado participante del proyecto, son individuos que desempeñan el estado de ser legible, simultáneamente, la gran cantidad son mujeres o adultos mayores, y si son jóvenes poseen de muy poca experiencia. Por ende no cumplen con el desempeño planteado en el expediente del proyecto.

Cuando la cantidad de trabajadores no es lo suficiente, en el expediente se anota que para terminar los 251.50ml de muro en tres meses laborando 8 horas al día durante la semana contando de lunes a viernes pero con 160 participantes, y en contexto del proyecto se hallan 15 de los cuales 5 hacen el trabajos productivos y contributivos y los otros 10 hacen trabajos contributoro y no contributivos. A los cuales ya se les analizó.

El atraso generado en forma continua por la fatiga de los participantes para el acarreo de material ya que al descargar el proveedor el material en la zona lo hace a 400 metros de distancia de la obra subiendo dicho material los colaboradores por diversas rutas por un mayor pendiente porque el camión tiene difícil acceso por dichos lugares, este sitio no está detallado en el plan, los colaboradores que están en el desarrollo del proyecto (formada por mujeres, adultos mayores y jóvenes con muy poca práctica) se nota un agotamiento fácil, esto ha causado demoras, originando repentinas permutas en los trabajos planificados.

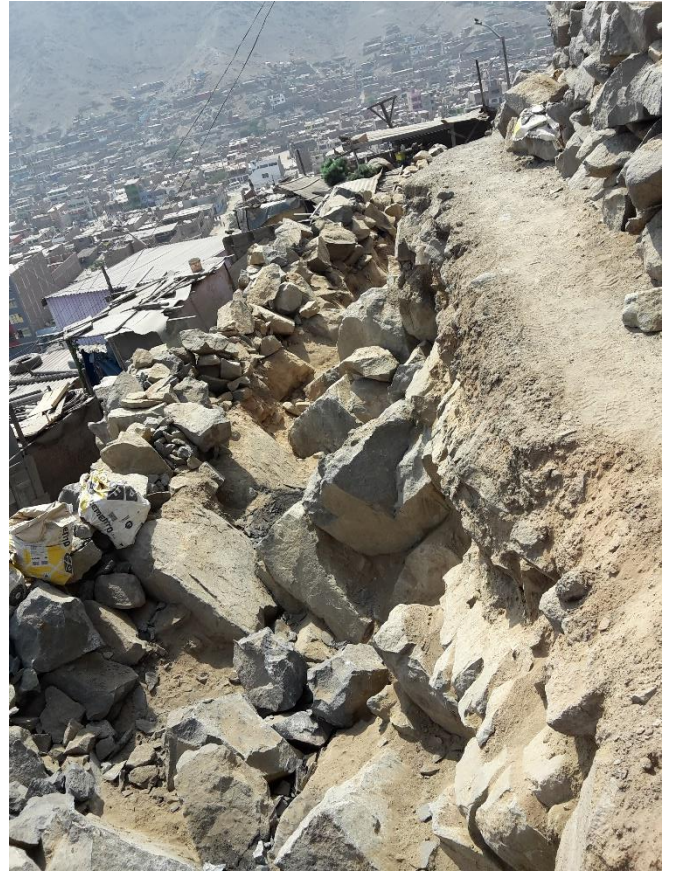
Errores comunes de los ciudadanos: en el proceso de los trabajos que se desarrollan existen algunos moradores en la que sus terrenos colindan con el muro, por tal motivo en ocasiones detienen el proyecto y realizan controles de las proporciones de los terrenos, posteriormente se hace el procedimiento adecuado.

**Foto 5: Acarreo de Cemento**





**Foto 6: Excavación de Zanjas**



**Foto 7: Demolición y/o desmontaje de muro empicado**





**Foto 8: Tiempo de ocio**



**Foto 9: Acarreo de agregados**



**Foto 10: Acarreo de mezcla**



**Foto 11: Asentado de muro de piedra**





**Foto 12: Trabajos de emboquillado decorativo**



### 3.3 Propuesta de Mejora

Uno de las dificultades más comunes e importantes observados como resultado del estudio, es la desorganización en los procesos de construcción, ya que el equipo de trabajo esta descoordinado o faltan obreros en el trabajo, de lo contrario se conformarían más grupos o cuadrillas, estudiando esta situación se encontró que hay cantidades de trabajos no contributorio de 33% en cuanto tiempo se refiere en viajes que no producen valor alguno, búsqueda de material y tiempo de ocio, por esta razón el desempeño del equipo de trabajo cae y trae como consecuencia el progreso fallido de acuerdo al plan inicial. De esta manera se planteó 4 alternativas para reducir las consecuencias de estos dos problemas:

- Implantar un mejor control de calidad de las partidas del encofrado de los paneles para evitar los pandeos. Así como el rociado con agua de los muros para eliminar las salpicaduras al momento del vaciado de placas.
- Implantar un tren de actividades así de esa manera cada cuadrilla tenga que desempeñar la función que le corresponda
- Colocar 5 cuadrillas adicionales con personal que tengan experiencia en la construcción de muros de contención para que pueda ir delante de la cuadrilla en el tren de trabajo de manera que la cuadrilla cumpla con el avance programado para el día y no se generen retrasos.

El otro punto de solución respecto a los otros tipos de trabajo contributorio, no está en que la necesidad de colocar otro operario, sino que simplemente coloque su lugar de preparación de mezcla y acopio de materiales más próximo a la zona de trabajo, de esta manera podría ahorrar tiempo en el transporte y estar más pendiente de las necesidades de los operarios. De esta manera también se disminuirá el trabajo NO contributorio, ya que se minimizaran viajes que los participantes realizan para recoger algún material o herramienta que requieran para continuar con su trabajo.

### **3.3.1. Distribución del personal.**

Se contrataron 30 personas con experiencia en la construcción de muros de contención más los 10 que se tenía al inicio suman un total de 40 participantes. De este total de personas se dividieron en 8 cuadrillas las cuales se detalla a continuación:

La primera cuadrilla está conformado por 5 personas, estas tienen la función de realizar trabajos de excavación de zanjas y/o zapatas en terreno rocoso, demolición y/o desmontaje de muro empircado de piedra. La principal tarea es realizar la excavación de zanjas y/o zapatas en terreno rocoso semana a semana y cumplir con dejar listo 20 ml semanal que es la meta.

La Segunda cuadrilla está conformado por 5 personas, estas tienen el cargo de realizar labores de excavación de cimiento corrido - mezcla c:h 1:8+30% PG Inc. Preparación Manual. La principal tarea es entregar listo la cimentación semana a semana donde se asentara posteriormente el muro de piedra y cumplir con dejar listo 20 ml semanal que es la meta.

La tercera y cuarta cuadrilla está conformado por 5 personas cada cuadrilla, estas tienen la función de realizar trabajos de asentado de muro de piedra habilitada. La principal tarea es entregar listo el cuerpo o pantalla del muro de contención, para esto semana a semana tienen la meta de entregar 20 ml las dos cuadrillas

La quinta cuadrilla está conformado por 3 personas, estas tienen la función de realizar el trabajo de la corona del muro de contención. La principal tarea es entregar listo la corona del muro de contención, para esto semana a semana tienen la meta de entregar 20ml

La sexta y séptima cuadrilla está conformado por 4 personas cada cuadrilla, estas tienen la función de realizar trabajos de emboquillado decorativo (solaqueo) en muro de piedra. La principal tarea es entregar listo el solaqueo de 4 paños de muro



cada paño tiene un largo de 5ml y una altura promedio de 4 m, para esto semana a semana tienen la meta de entregar 4 paños terminados

La octava cuadrilla está conformado por 9 personas, estas tienen la función de realizar el trabajo de buscar piedra habilitada, acarreo de materiales, preparación de mezcla, corte y habilitación de piedra, relleno con material propio. La principal tarea es dejar la piedra en los paños que se está ejecutando, también otra función es facilitar la mezcla a la cuadrilla que solicite de esta para así ganar tiempo y disminuir con los trabajos contributivos y no contributivos.

**Foto 13: Trabajos realizados por la cuadrilla N°8**





**Foto 14: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 3-4**



**Foto 15: trabajos realizados por la cuadrilla N° 2**





**Foto 16: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 1**



**Foto 17: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 5**



**Foto 18: Trabajos realizados por la cuadrilla N° 6-7**



### **3.3.2. Resultados y Gráficos**

Es transcendental explicar que para tener datos confiables para los resultados de las cartas de balance es preciso tener no menos de 350 mediciones, es decir, es obligatorio medir la partida en estudio todo el día para tener claro el esquema y ciclo de trabajo. También hay que considerar que es necesario hacer la toma de datos en distintos días, de tal forma que se pueda cotejar los resultados de los distintos días y descubrir los problemas más importantes de todo el ciclo de trabajo.

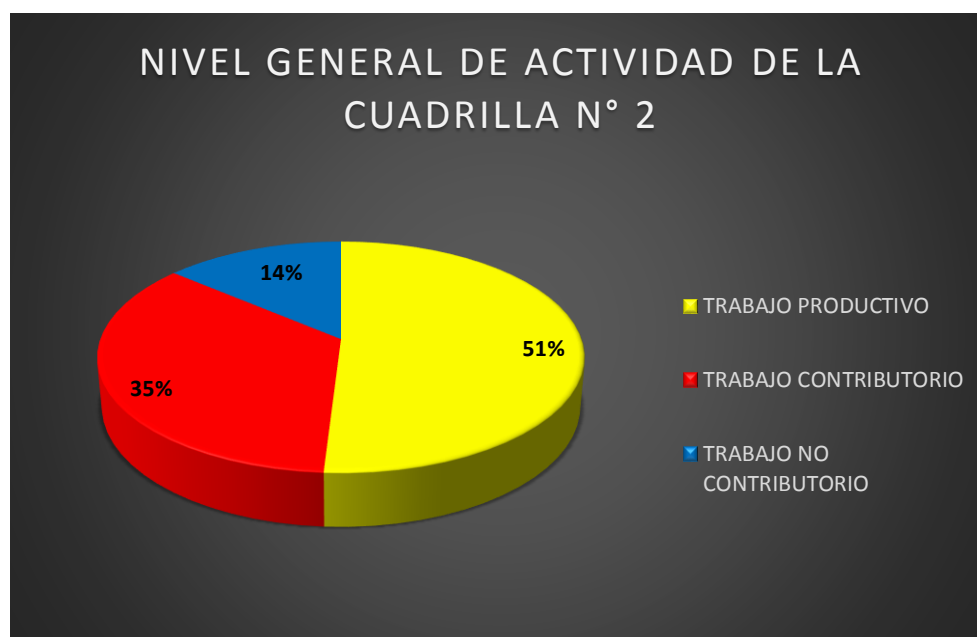
Es probable que un día no se detecten los problemas que pueden ocurrir en otro día dependiendo de la complejidad del trabajo en esa etapa.

Como ya se dividieron los trabajos por cuadrillas, los trabajos serán más ordenados y ahora los labores más importantes se dividieron en 4 los cuales son: la excavación, cimentación, asentado de muro con corona y por último el trabajo de emboquillado decorativo. De esta manera cada cuadrilla tendrá su tarea especial y

así de esa forma maximizamos los trabajos productivos y disminuiremos los trabajos contributorios y trabajos no contributorios.

A continuación se muestran los resultados generales de la cuadrilla luego del proceso de optimización, los cuales se dividen de la siguiente manera: 51% de trabajo productivo, 35% de trabajo contributorio y 14% de trabajo no contributorio tal como lo muestra la figura N° 31.

**.Figura 34: Resultados generales de la cuadrilla 2 después de la mejora**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Los resultados revelan el progreso general, el trabajo productivo creció favorablemente tal como se muestra en la imagen N° 43, esto se debe porque los trabajadores invierten su tiempo jornal realizando tareas encargadas por cada cuadrilla, en este caso correspondiente a la excavación de zanjas y no actividades contributorios y no contributorios como preparar el área de trabajo, preparar la superficie o realizar viajes con las manos vacías. A continuación se muestran en las figuras N° 44-45-46 el detalle de los resultados de cada uno de los tipos de trabajo respecto a los resultados generales de la ocupación del tiempo de la optimización:

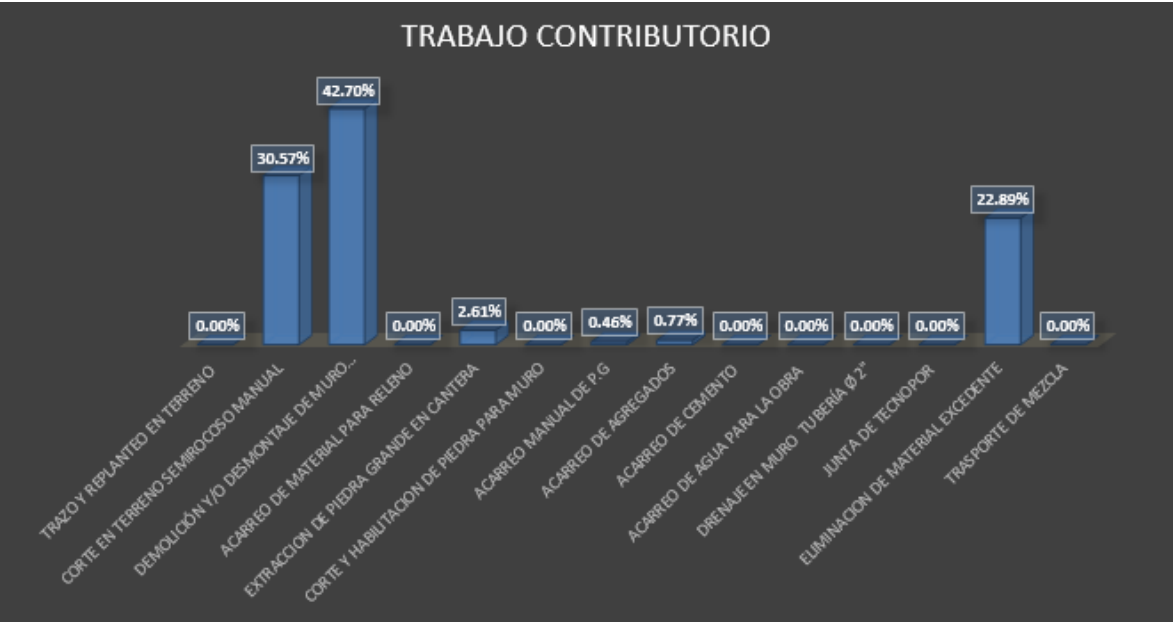


Figura 35: Resultados del trabajo Productivos después de la mejora



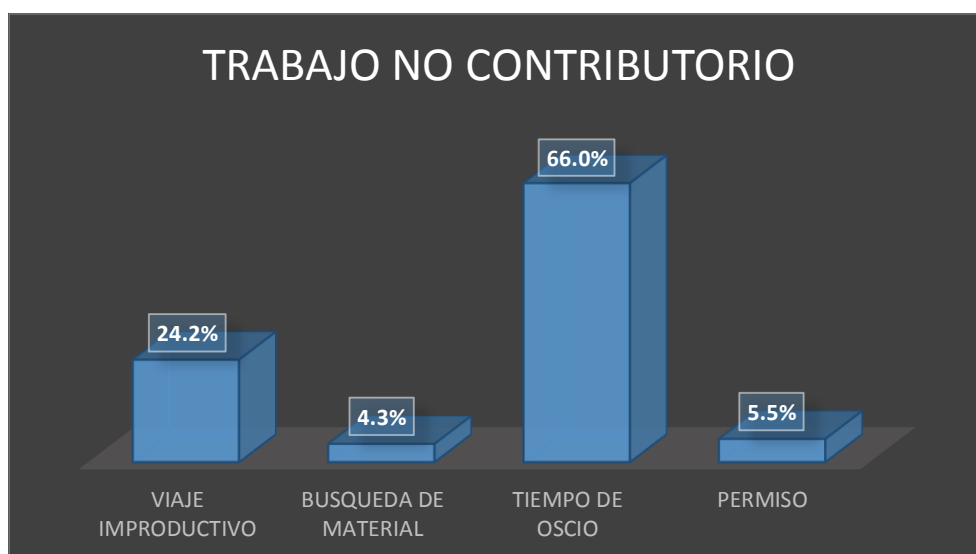
Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Figura 36: Resultados de trabajos contributivos después de la mejora



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

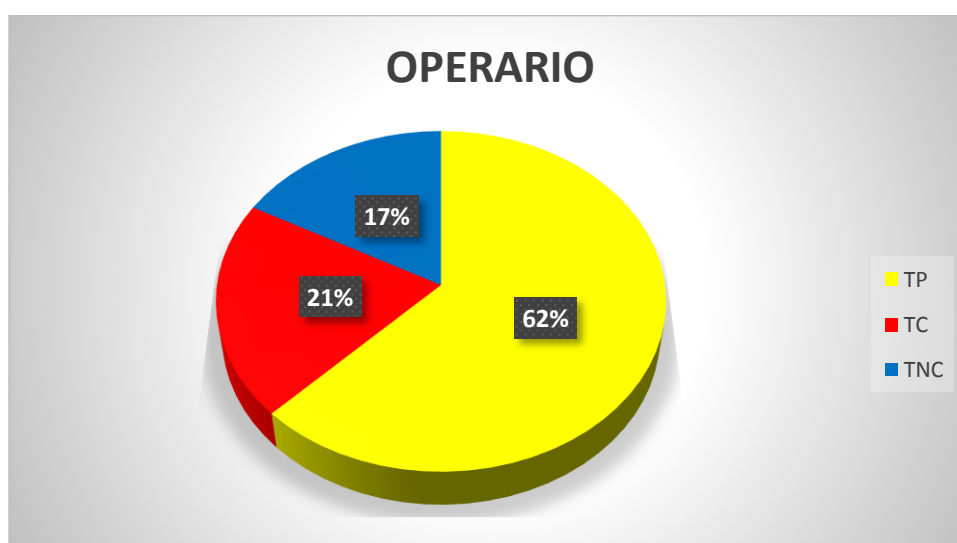
**Figura 37: Resultados de trabajos no contributivos después de la mejora**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

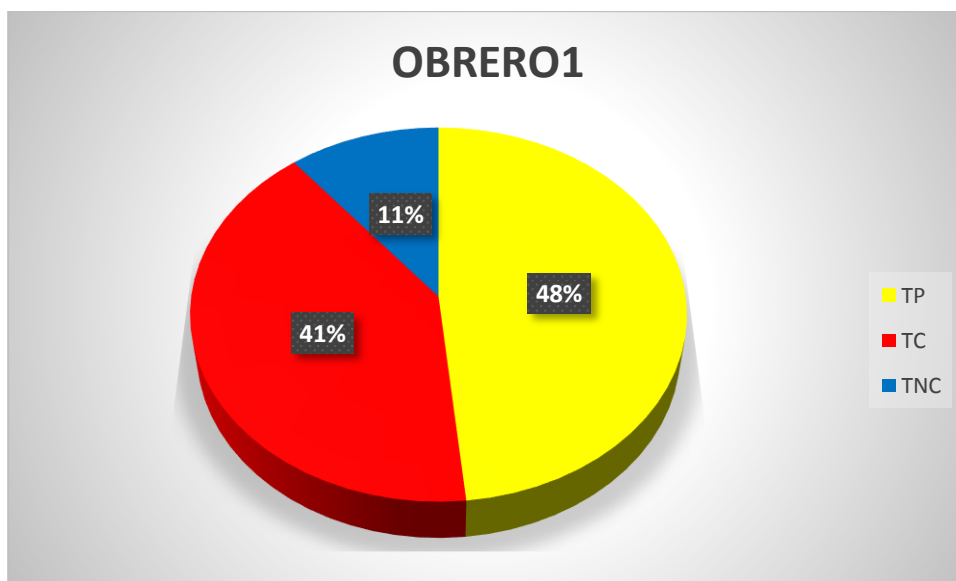
El progreso es notable al comparar los resultados de cada uno de los operarios en particular. En especial de los tres operarios que se encargan de realizar específicamente el tarrajeo, se aprecia que el operario Carmona paso de tener 48% de trabajo productivo a tener 65%, el operario Quispe paso de tener 44% a tener 66% de trabajo productivo y el operario Loayza se mantuvo prácticamente en lo mismo, solo paso de 61% a 62% de trabajo productivo tal como lo muestran las figuras № 47-48-49.

**Figura 38: Ocupación del tiempo del Operario 1 después de la mejora**



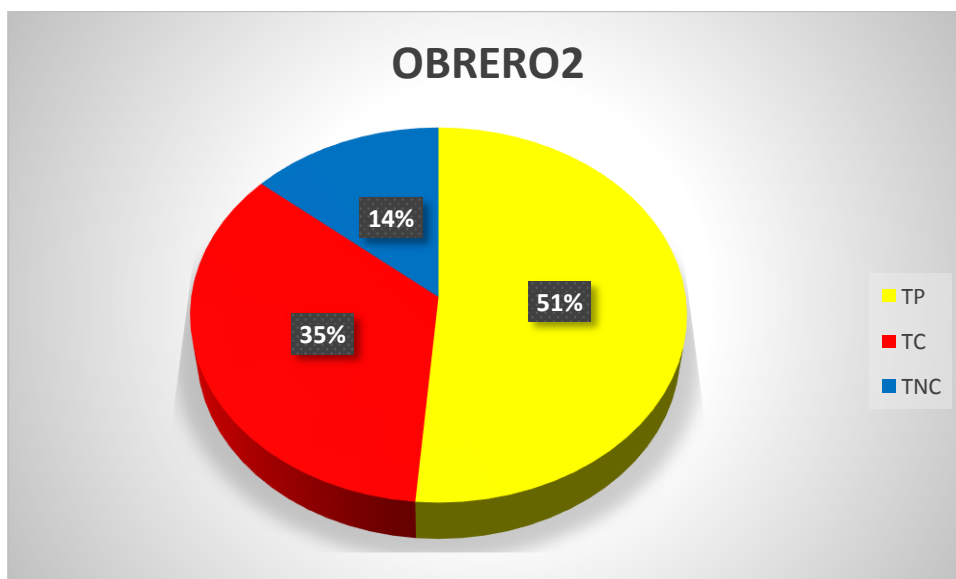
*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Figura 39: Ocupación del tiempo del Obrero 1 despues de la mejora**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Figura 40: Ocupación del tiempo del Obrero 2 despues de la mejora**

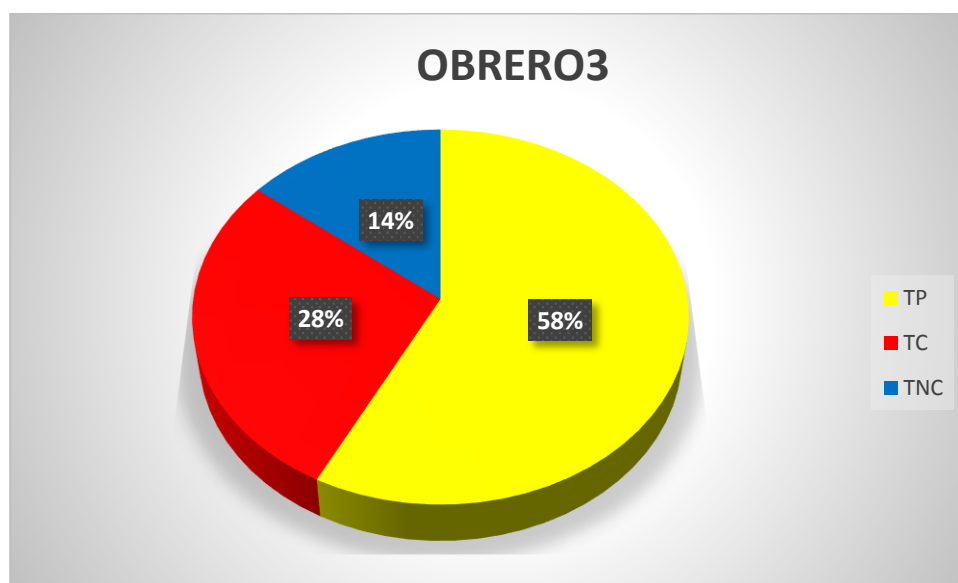


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Seguidamente en la siguiente Tabla Nº 15 se aprecia una comparación del repartimiento del tiempo previamente y posteriormente del progreso, asimismo en los cuadros Nº 43-44-45.

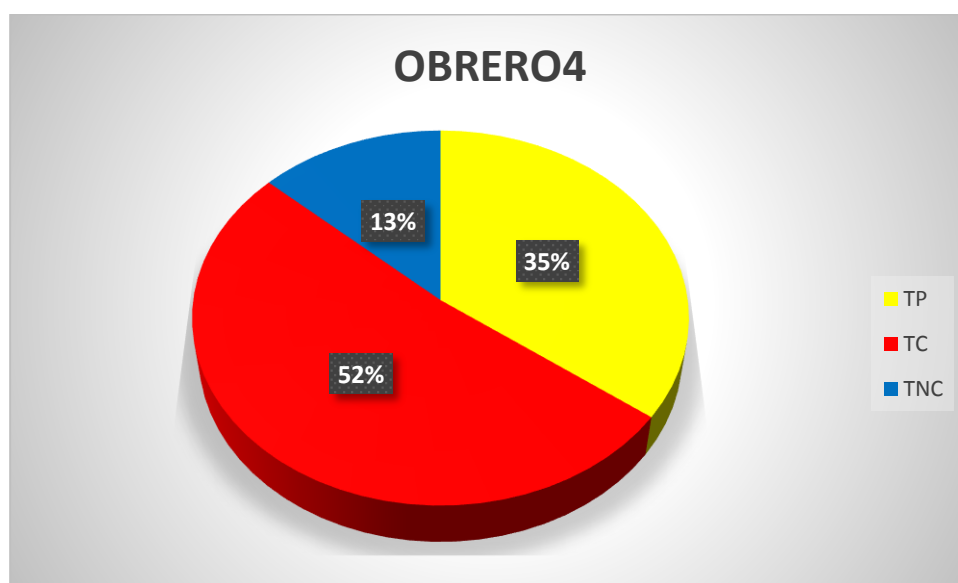


**Figura 41: Ocupación del tiempo del Obrero 3 después de la mejora**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Figura 42: Ocupación del tiempo del Obrero 4 después de la mejora**



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Tabla 15: Distribucion de tiempos de trabajos prpductivos antes de la optimizacion y despues de la optimizacion**

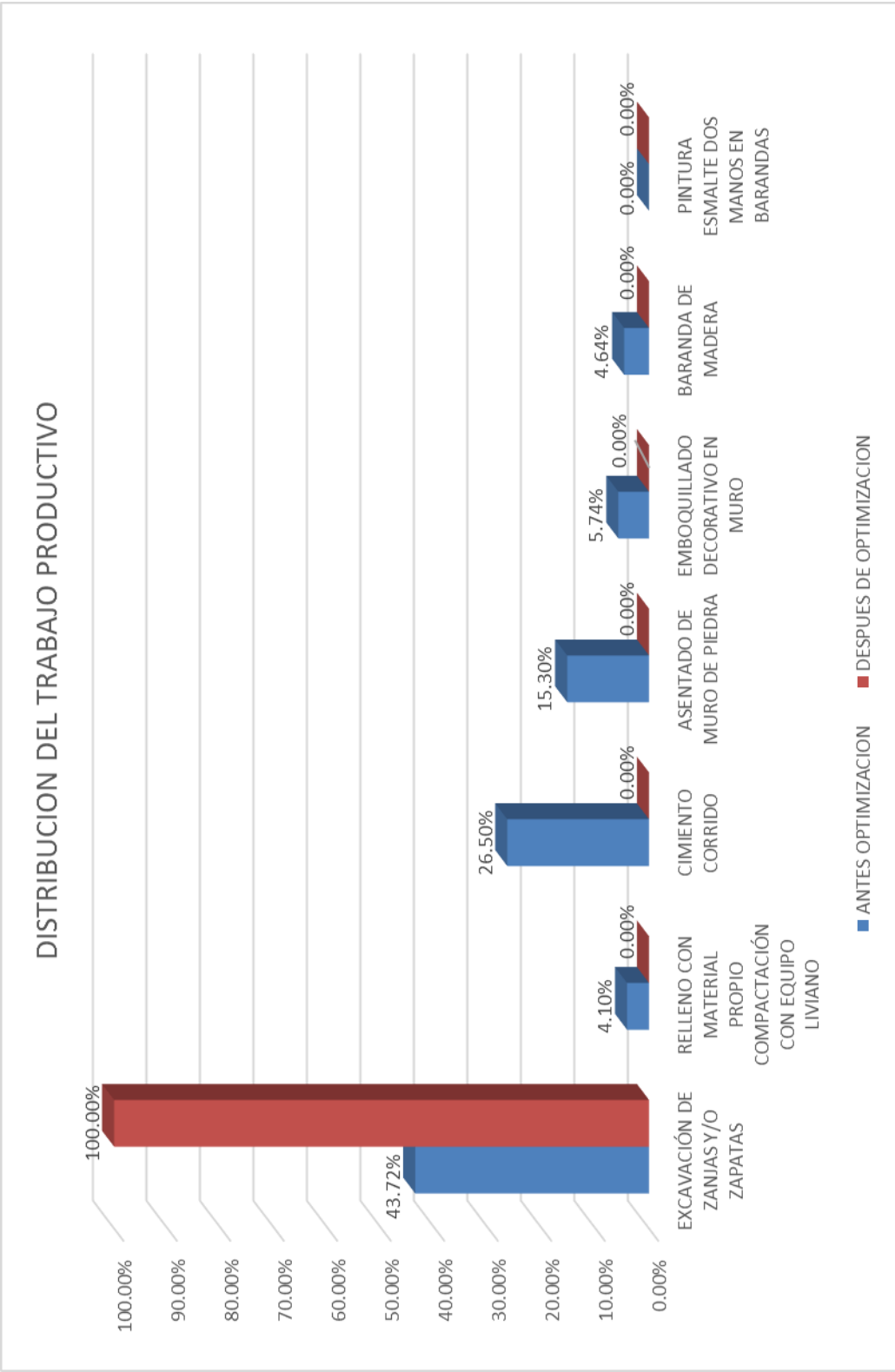
<b>DISTRIBUCION DE TIEMPO TRABAJO PRODUCTIVO</b>	<b>CON RESPECTO AL 20%</b>	<b>CON RESPECTO AL 51%</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ANTES OPTIMIZACION</b>	<b>DESPUES DE OPTIMIZACION</b>
EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS	43.72%	100.00%
RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO	4.10%	0.00%
CIMIENTO CORRIDO	26.50%	0.00%
ASENTADO DE MURO DE PIEDRA	15.30%	0.00%
EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO	5.74%	0.00%
BARANDA DE MADERA	4.64%	0.00%
PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	0.00%	0.00%

*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Tabla 16: Distribucion de tiempo de trabajo Contributorio antes de la optimizacion y despues de la optimizacion**

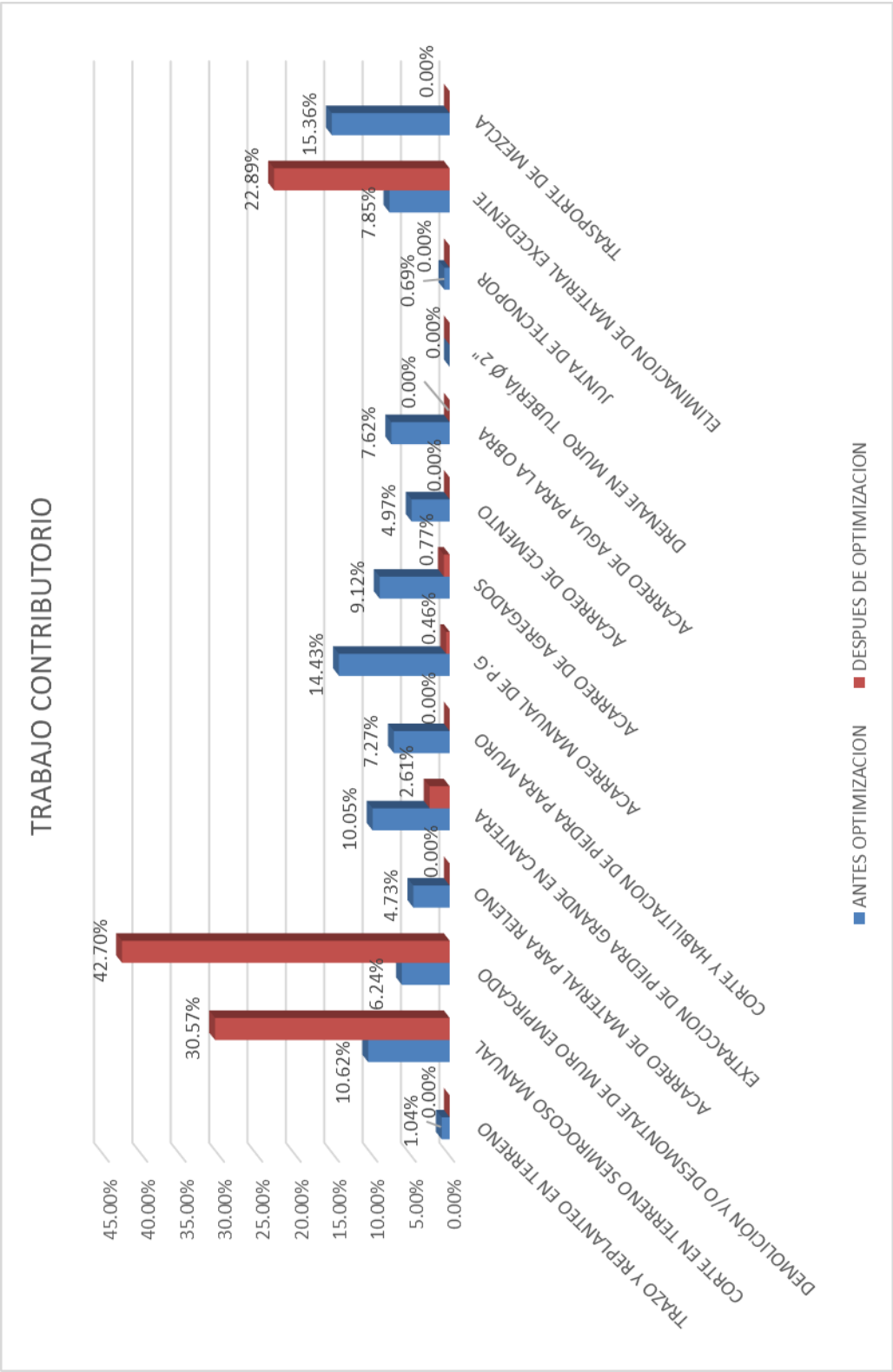
<b>DISTRIBUCION DE TIEMPO: TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>	<b>CON RESPECTO AL 47%</b>	<b>CON RESPECTO AL 35%</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ANTES OPTIMIZACION</b>	<b>DESPUES DE OPTIMIZACION</b>
TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO	1.04%	0.00%
CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL	10.62%	30.57%
DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPIRCADO	6.24%	42.70%
ACARREO DE MATERIAL PARA RELENO	4.73%	0.00%
EXTRACCION DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA	10.05%	2.61%
CORTE Y HABILITACION DE PIEDRA PARA MURO	7.27%	0.00%
ACARREO MANUAL DE P.G	14.43%	0.46%
ACARREO DE AGREGADOS	9.12%	0.77%
ACARREO DE CEMENTO	4.97%	0.00%
ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA	7.62%	0.00%
DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"	0.00%	0.00%
JUNTA DE TECNOPOR	0.69%	0.00%
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	7.85%	22.89%
TRASPORTE DE MEZCLA	15.36%	0.00%

**Figura 43: Comparación de Trabajo productivo antes de la mejora y después de la mejora**



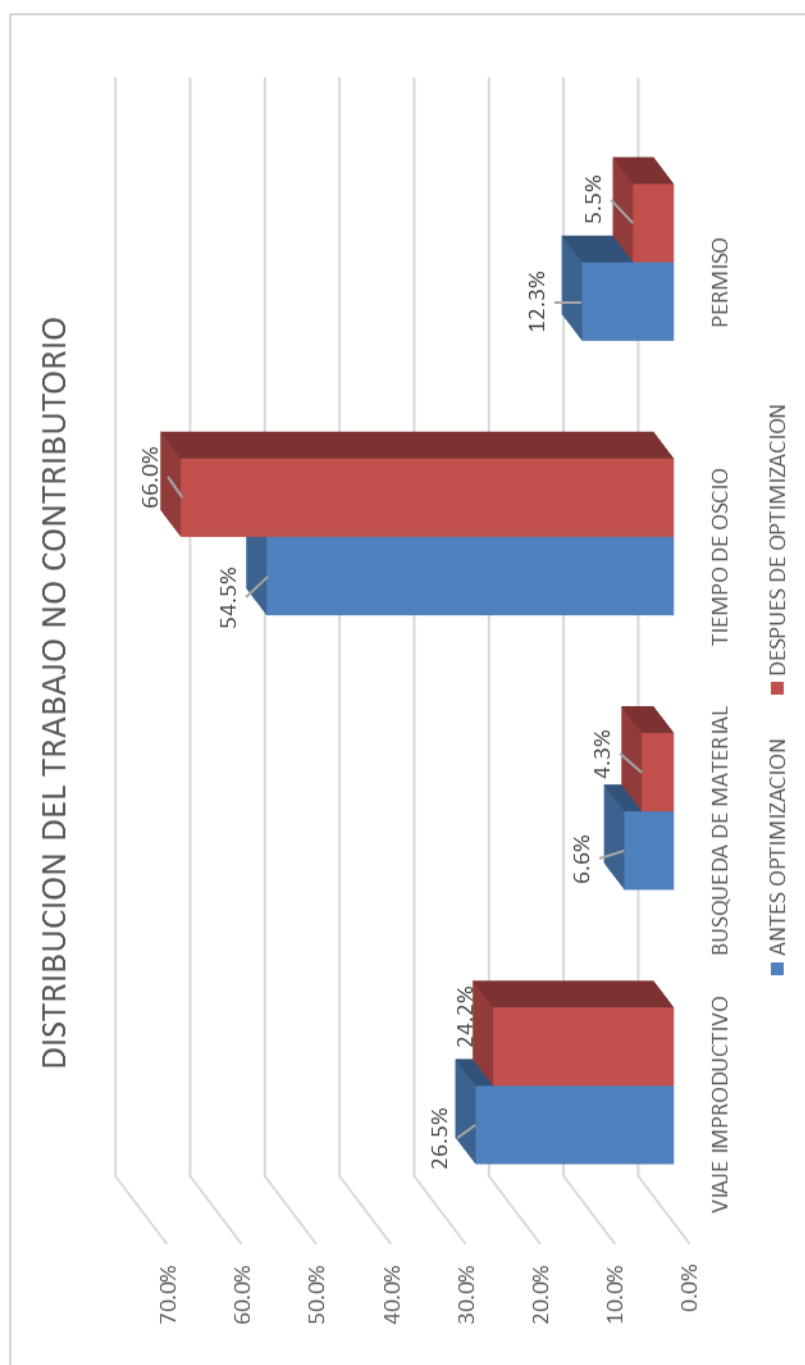
*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

**Figura 44: Comparación de Trabajo contributorio antes de la mejora y después de la mejora**



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

**Figura 45: Comparación de Trabajo no contributorio antes de la mejora y después de la mejora**

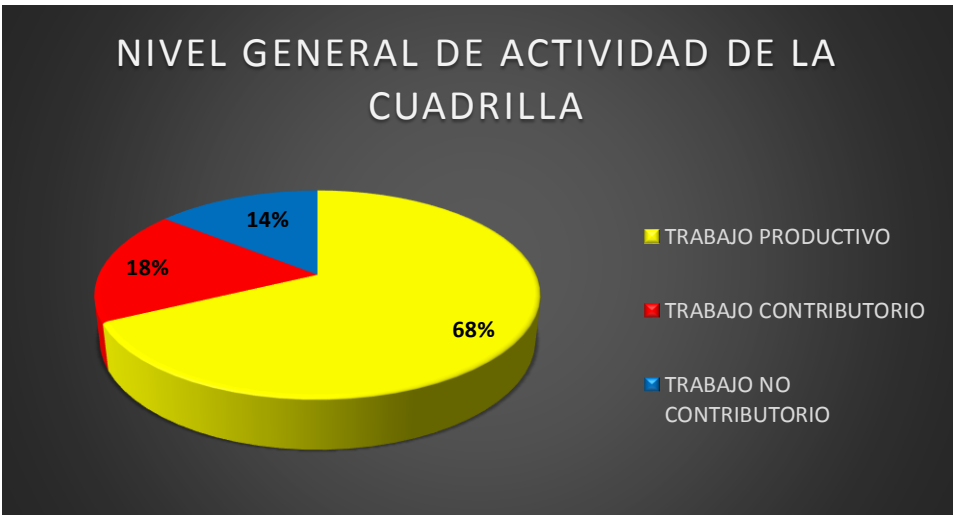


*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

### 3.4 Resultados de la cuadrilla de Asentado de Muro

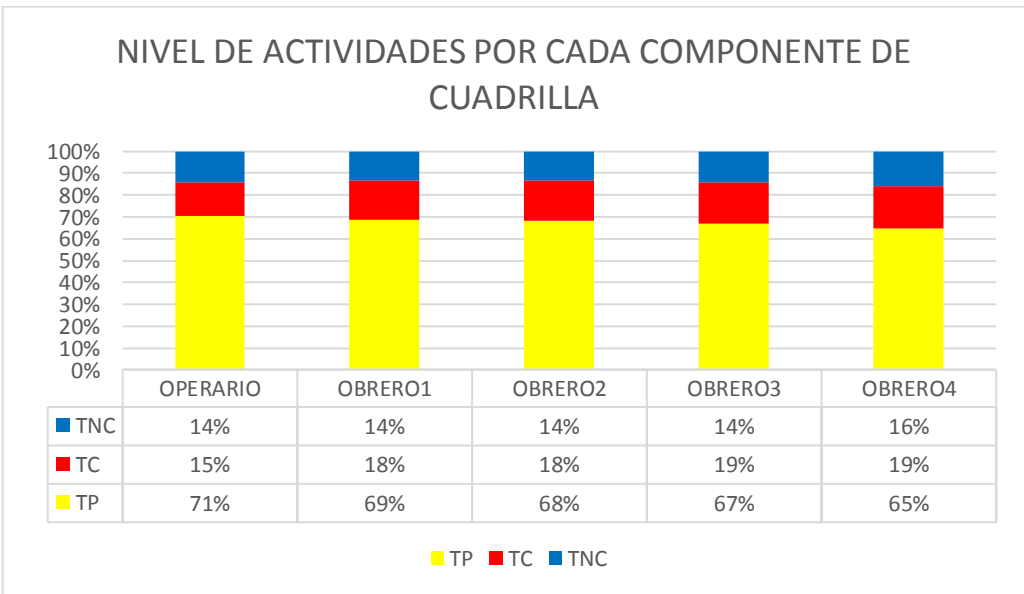
A continuación se muestran los resultados generales de la cuadrilla de asentado de muro luego del proceso de optimización, los cuales se dividen de la siguiente manera: 68% de trabajo productivo, 18% de trabajo contributorio y 14% de trabajo no contributorio tal como lo muestra la figura № 46.

Figura 46 Resultados generales de la cuadrilla de asentado de muro



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Figura 47 Resultados generales de cada componente de la cuadrilla de asentado de muro



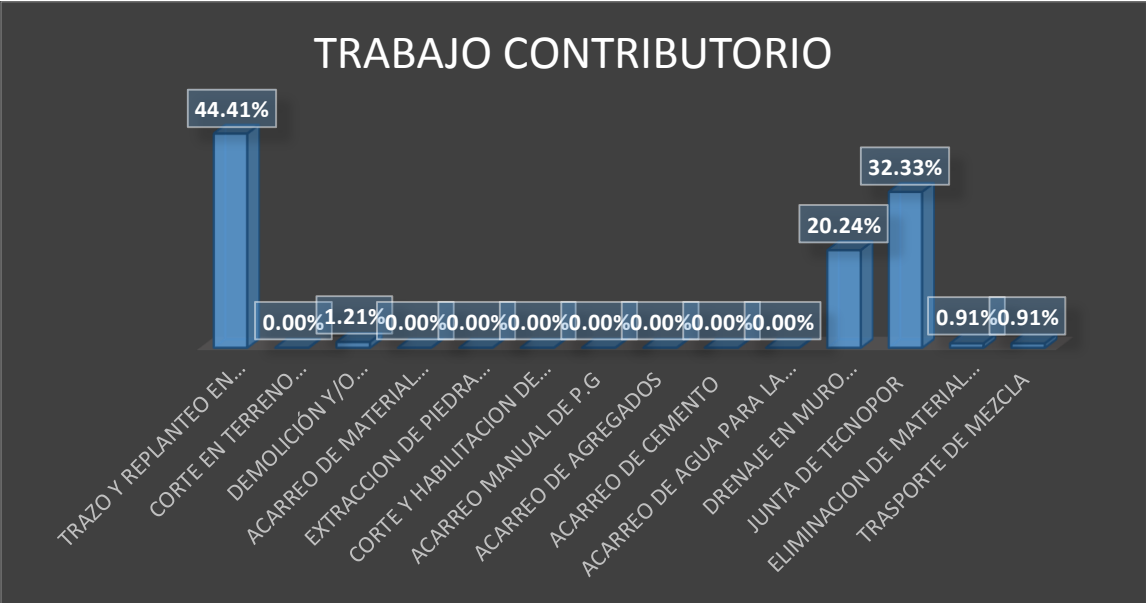
*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

Figura 48: Resultados de trabajos productivos de la cuadrilla de asentado de muro



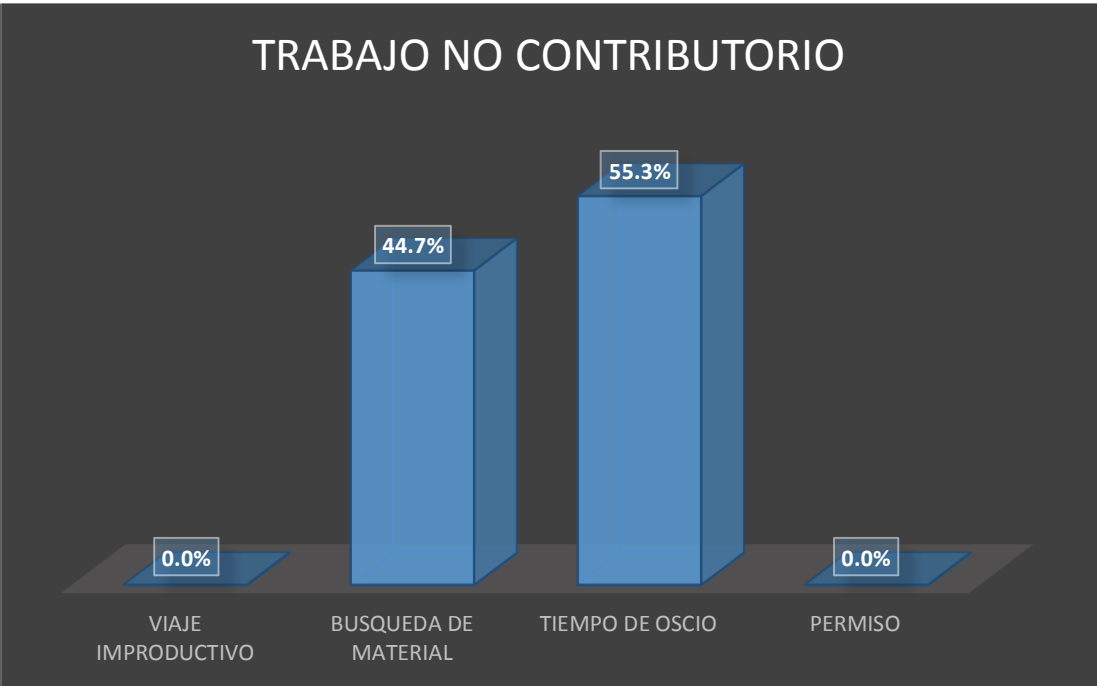
Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Figura 49: Resultados de trabajos contributorios de la cuadrilla de asentado de muro



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

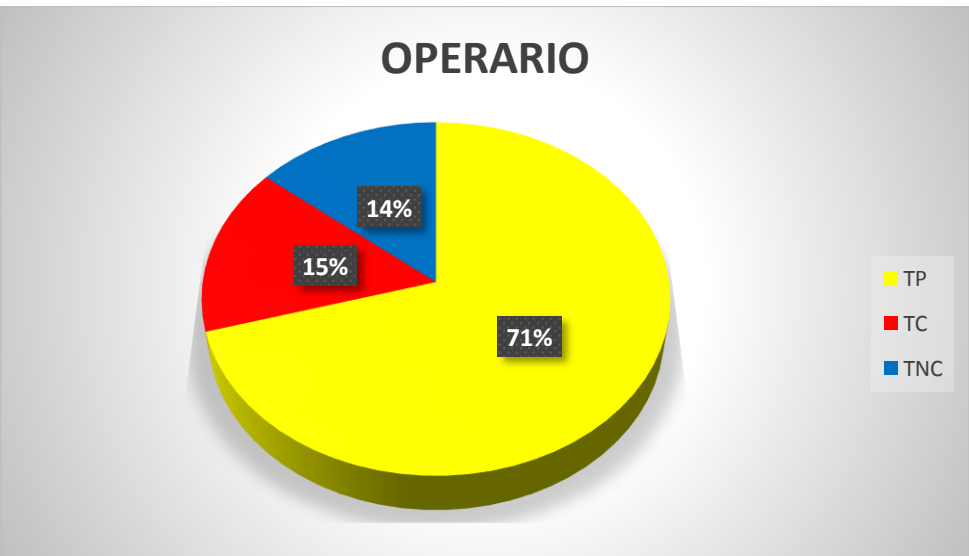
Figura 50: Resultados de trabajos no contributivos de la cuadrilla de asentado de muro



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

El operario como se muestra en el figura № 51 realiza trabajo productivo de 71%. Trabajo contributorio realiza un 15% y NO contributorio un 14%.

Figura 51: Operario

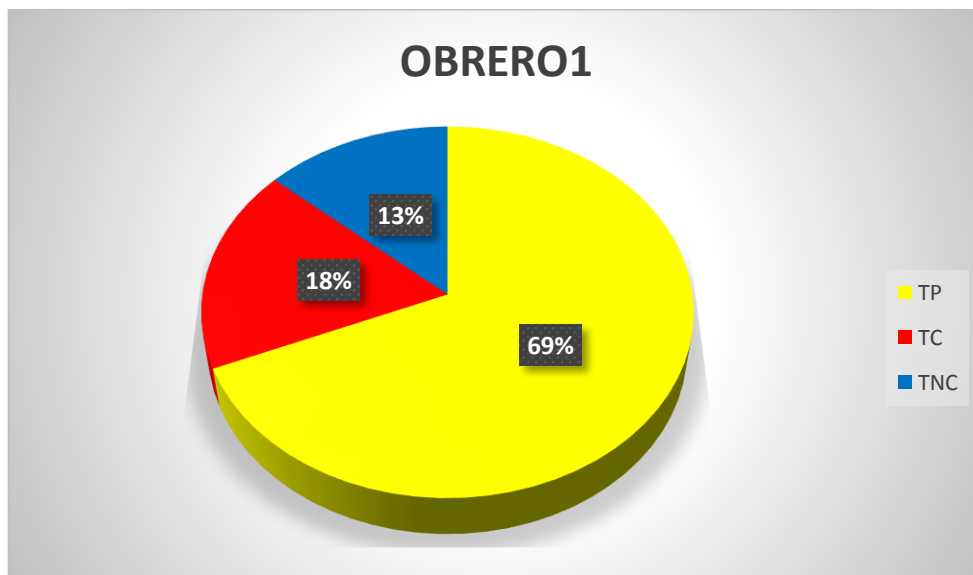


Fuente: (Elaboración propia, 2017)



El Obrero 1 como se muestra en el figura № 52 realiza trabajo productivo de 69%. Trabajo contributorio realiza un 18% y NO contributorio un 13%.

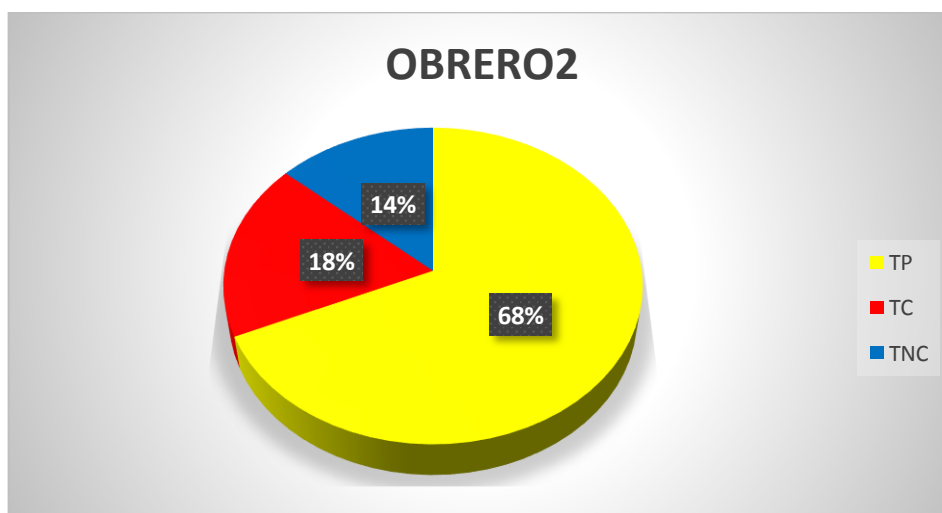
Figura 52: Obrero 1



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El Obrero 2 como se muestra en el figura № 53 realiza trabajo productivo de 68%. Trabajo contributorio realiza un 18% y NO contributorio un 14%.

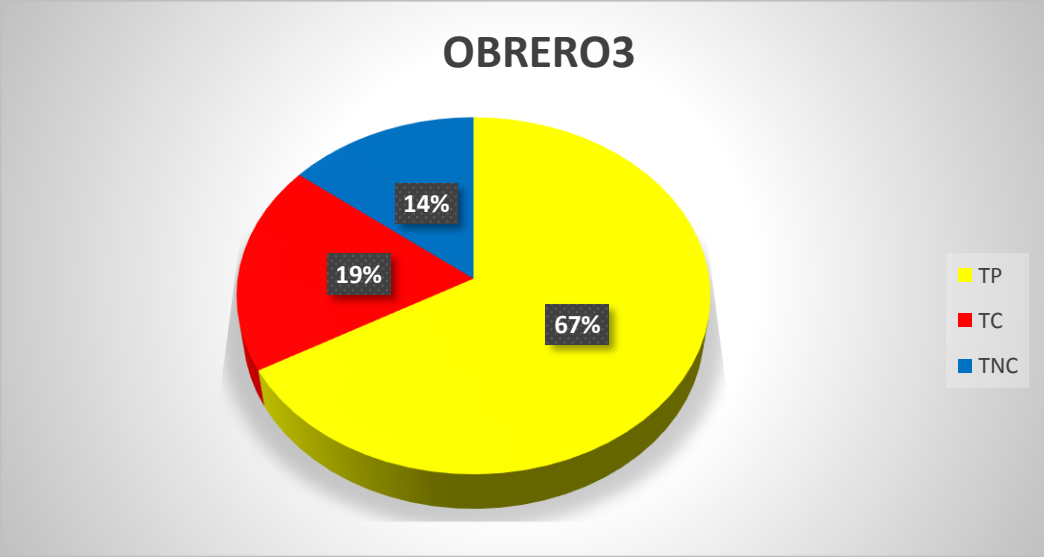
Figura 53: Obrero 2



*Fuente: (Elaboración propia, 2017)*

El Obrero 3 como se muestra en el figura № 54 realiza trabajo productivo de 67%. Trabajo contributorio realiza un 19% y NO contributorio un 14%.

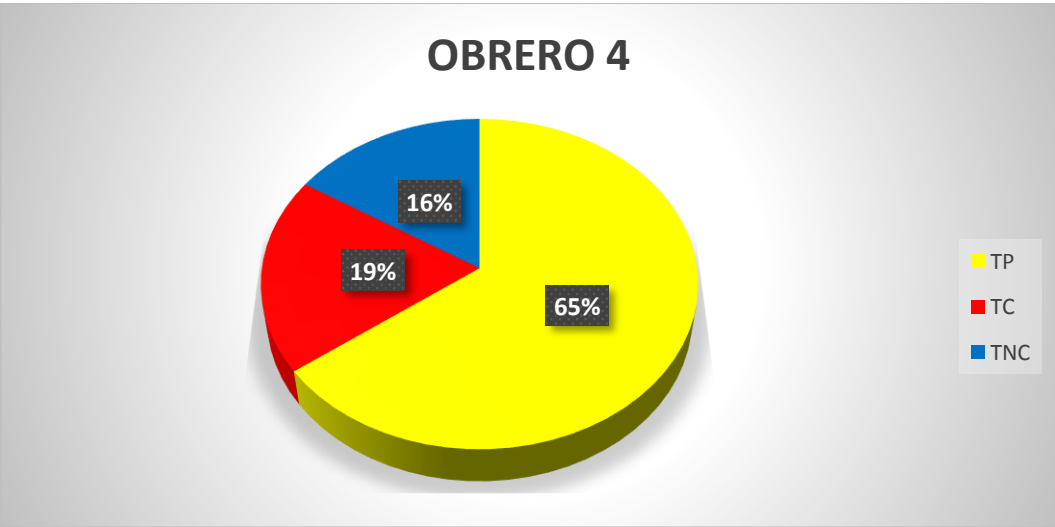
Figura 54: Obrero 3



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

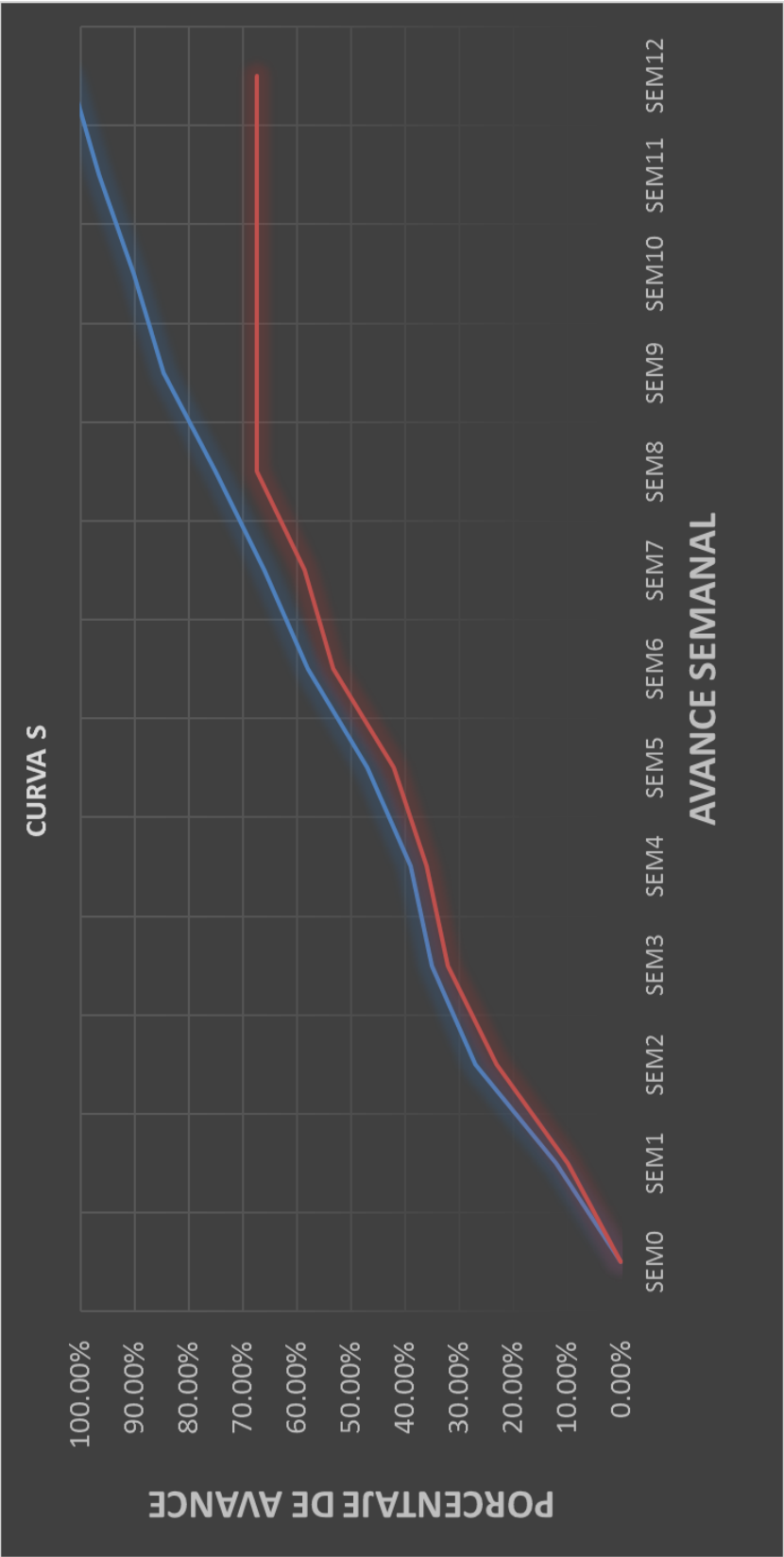
El Obrero 4 como se muestra en el figura № 55 realiza trabajo productivo de 65%. Trabajo contributorio realiza un 19% y NO contributorio un 16%.

Figura 55: Obrero 4



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

3.5 Comparación de la curvas S programada vs ejecutada



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

Como se puede apreciar en la figura mostrada la Curva S mejoro considerablemente, esto se vio reflejado ya que los resultados obtenidos en las 12 primeras semanas de trabajo fueron de un 28.36% avance real y después de haber propuesto la mejora se continuando con 8 semanas más de trabajo obteniendo un 67.40% proyectándonos a 12 semanas sería un promedio de 84.7%, logrando así, una influencia en la eficiencia, con un aumento del 56.34%.

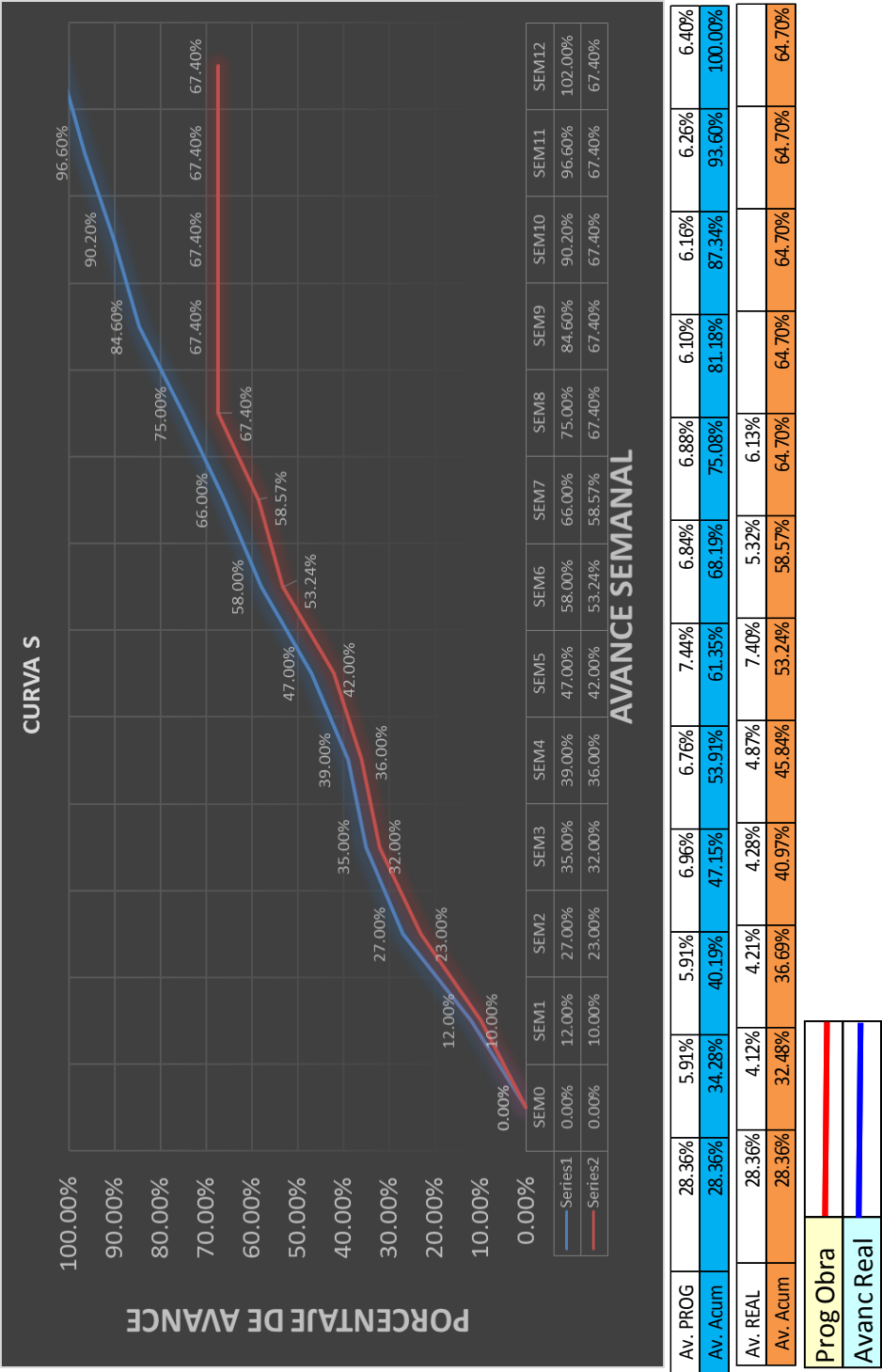
Para completar el 15.3% se tiene planeado incrementar una cuadrilla más para asentado de muro en piedra e incrementar de la misma manera una cuadrilla de emboquillado decorativo.

### 3.6 Cronograma de actividades

DESCRIPCION	METRADO X 1 SECTOR	UNIDADES	METRADO SEMANAL	1	2	3	4	5	6	METRADO SEMANAL	8	6	7	8	9	10	14	METRADO SEMANAL	11	12	13	14	15
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sun		Mon	Tue	Wen	Thu			Sun		Mon	Tue	Wen	Thu	Fri
				08/12/16	09/12/16	10/12/16	11/12/16	12/12/16	28/7		29/7	14/12	15/12	16/12			4/8		18/12	19/12	20/12	21/12	22/12
EXCAVACION DE ZANJAS Y/O ZAPATAS	553.30	M3	59.84							73.17								66.50					
CIMIENTO CORRIDO		M3	38.93	S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1		39.63		S1P2	S2P2	S3P2				40.69	S6P2	S1P3	S2P3	S3P3	S4P3
ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA	779.21	M3	56.65	S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1		58.53		S1P2	S2P2	S3P2				56.76	S6P2	S1P3	S2P3	S3P3	S4P3
ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA	779.21	M3	0.00	S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1		0.00		S1P2	S2P2	S3P2				0.00	S6P2	S1P3	S2P3	S3P3	S4P3
ASENTADO DE LA CORONA	0.00	M3	0.00			S1P1	S2P1	S3P1		0.00		S5P1	S6P1	S1P2				0.00	S4P2	S5P2	S6P2	S1P3	S2P3
EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA,	1,074.35	M2	0.00							0.00								0.00					
					S1P1	S2P1	S3P1	S4P1				S6P1	S1P2	S2P2					S5P2	S6P2	S1P3	S2P3	S3P3
BARANDA DE MADERA	251.50	M	0.00				S1P1	S2P1		0.00		S4P1	S5P1	S6P1				0.00	S3P2	S4P2	S5P2	S6P2	S1P3
PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	251.5	M	0.00				S1P1	S2P1		0.00		S4P1	S5P1	S6P1				0.00	S3P2	S4P2	S5P2	S6P2	S1P3

DESCRIPCION	METRADO X 1 SECTOR	UNIDADES	METRADO SEMANAL	16	17	18	19	20	7	METRADO SEMANAL	8	21	21	23	24	14	METRADO SEMANAL					
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sun		Mon	Tue	Wen	Thu		Sun						
				08/12/16	09/12/16	10/12/16	11/12/16	12/12/16	28/7		29/7	14/12	15/12	16/12		4/8						
EXCAVACION DE ZANJAS Y/O ZAPATAS	553.30	M3								2766.50							3319.80					
CIMIENTO CORRIDO		M3		S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1				S1P2	S2P2	S3P2								
ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA	779.21	M3		S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1				S1P2	S2P2	S3P2								
ASENTADO DE MURO DE PIEDRA HABILITADA	779.21	M3		S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S5P1				S1P2	S2P2	S3P2								
ASENTADO DE LA CORONA	0.00	M3	0.00			S1P1	S2P1	S3P1		0.00		S5P1	S6P1	S1P2			0.00					
EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA,	1,074.35	M2	5371.75							5371.75							6446.10					
BARANDA DE MADERA	251.50	M	754.50		S1P1	S2P1	S3P1	S4P1		1257.50		S6P1	S1P2	S2P2			1509.00					
PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS	251.5	M					S1P1	S2P1				S4P1	S5P1	S6P1								

Tabla 17: Comparacion de la Curva S reprogramada V.S la Ejecutada despues de la mejora



Fuente: (Elaboración propia, 2017)

#### **IV. DISCUSSION**



La investigación ha tenido como objetivo mejorar actividades en proyectos de construcción como excavar zanjas, asentar muros de piedras habilitadas, emboquillado decorativo, asimismo analizar la productividad empleando la metodología Lean construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016

En seguida, se discuten los principales descubrimientos obtenidos en la recaudación de la información respecto al presente trabajo.

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se percibe que hay un nivel de relación entre el empleo de Lean Construction y la Productividad. Así mismo, se muestra en el trabajo de (Guzmán Tejada, 2014 págs. 2-7-112-116), que tuvo como conclusión que con el uso de las herramientas de Lean en obras de construcción, se obtuvo progresos favorables en la ejecución así como en la productividad, tiempo y coste.

También se pudo observar esta situación en el presente trabajo de investigación ya que por medio del uso de la carta de balance se verifico que el repartimiento de las cuadrillas sea lo correcto. Además cuando se minimizan los trabajos contributorios y no contributorios, favorecen la productividad con un incremento del 31%.

Por lo tanto se concluye que si se emplean las herramientas Lean correctas se puede incrementar la productividad, manejando de manera eficiente los recursos con los que se cuentan y así poder instaurar técnicas de mejoras en el proceso constructivo.

2. Lo establecido en el proyecto de (Chavez Espinoza, y otros, 2014 págs. 15-58-119-120), donde analizó todas las partidas que se realizaron en las siguientes cuatro semanas de acuerdo a lo planificado. El trabajo tubo como conclusión que con los instrumentos empleados por la metodología Lean Construction se perfeccionó la productividad optimizando el rendimiento del personal.

En nuestro caso se analizó todas las partidas ejecutadas previamente a la mejora y posteriormente algunas partidas que necesitaban ser mejoradas, porque los problemas más frecuentes fueron una mala planificación de la mano de obra ya que el expediente figura que para acabar el proyecto en tres meses es necesario 180 participantes y en la realidad al principio se tenía a 15 trabajadores en obra, dichos trabajadores son mano de obra no calificada.

3. Según lo explicado por Torres, (Ibarra Gomez, 2011 págs. 9-12-51), tuvo como conclusión que uno de los grandes errores en los que la construcción cae de forma permanente es proponerse metas para un tiempo corto, ello compromete, aumentar la rentabilidad en cada proyecto, esto conlleva a un producto final de escasa calidad, además recomienda que al concluir un estudio esto lleva a una mejora continua y es necesario implementarla en la práctica. Menciona que en su estudio realizado si se atacan los puntos deficientes de la organización, se podrá mejorar eficiente el crecimiento de la productividad.

Concordando con lo dicho por el autor en mención en nuestro caso tres meses para terminar un muro de 251.5ml es un tiempo muy escaso y más aun con la participación de mano de obra no calificada, y las causas comunes que se evidencian son que por la mala planificación y por las actividades originadas por el personal no apto en construcción de muros de contención, se presentan problemas en realizar las tareas de excavación de zanjas, asentado de muros, emboquillados decorativos por otro lado todos los trabajadores realizan distintas labores de manera desorganizada no tienen un plan de trabajo, generando mucho tiempo muerto y generando trabajos contributivos y no contributivo, esto hizo que aparezca un desfase en el tiempo de entrega del proyecto.

## **V. CONCLUSIONES**

De la exploración realizada se inducen algunas conclusiones resaltantes que se han obtenido en el desarrollo de la realización de la tesis, y que serán nombradas enseguida:

1. En conclusión la aplicación del Lean Construction mejora la productividad, con solo mejorar un proceso incrementó la productividad, por tal motivo todo esfuerzo que beneficie alguna actividad en la construcción debe estar orientado a producir mayor cantidad en un mínimo tiempo, dejando de lado la utilización de recursos que no son provechosos. Con este objetivo se logran ahorros en el costo de operación.

Después de efectuar las mejoras en el transcurso de la obra de contención se tomaron acciones para optimizar la productividad y conseguir un avance para la mejora en la productividad, como en el tiempo de la obra. Esto se evidencia que antes de la mejora del proyecto el trabajo productivo se hallaba en un 20% y al comparar después de la propuesta de mejora se muestra en un 51%, mejorando en 30%.

2. Se ha comprobado que los instrumentos de Lean Construction interviene en la productividad del proyecto de contención, concluyendo que la Curva S mejoro considerablemente, esto se vio reflejado ya que los resultados obtenidos en las 12 primeras semanas de trabajo fueron de un 28.36% avance real y después de haber propuesto la mejora se continuando con 8 semanas más de trabajo obteniendo un 67.40% proyectándonos a 12 semanas sería un promedio de 84.7%, logrando así, una influencia en la eficiencia, con un aumento del 56.34%.

3. Al utilizar las cartas de balance como herramienta para determinar los problemas en un determinado proceso, nos sirve para descubrir dificultades o circunstancias que se han formado en procesos anteriores pero que originan efectos subsiguientemente. En la materia

de las cartas de balance medidas para la excavación de zanjas se pudo detectar que el trabajo productivo de la cuadrilla mejoro considerablemente debido a la organización e implementación de las cuadrillas

4. Existen varias formas de mejorar la productividad, una de ellas es cambiar el número de cuadrillas productivas, en nuestro caso al inicio era una pero en realidad no daba buenos resaltados y se tuvo que reorganizar y contratar personal con experiencia en obras de contención e incrementar el número de cuadrillas a 8, existía la posibilidad de continuar solo con 1 o 2 cuadrillas y contratar más mano de obra no calificada y darles un bono a cada uno para que efectúen un nuevo metrado diario, pero no se optó por esa elección porque hubiesen tenido que trabajar más fuerte. Tomando en cuenta que el objetivo de las cartas de balance no es que el peón trabaje más fuertemente si no de manera más inteligente, se optó por cambiar la cuadrilla y a la vez aumentar 7 cuadrillas más de 5 personas cada una.

## **VI. RECOMENDACIONES**

A continuación, se acotaran algunas recomendaciones correspondientes al proyecto de investigación:

1. En la partida de excavación de zanjas, al inicio de la obra se realizó 67.99 m<sup>3</sup> mensuales, luego de hacer una optimización del proceso se realizó 184.18 m<sup>3</sup>, si bien se pudo incrementar el trabajo productivo y realizar más m<sup>3</sup> se pudieron rescatar algunas lecciones aprendidas para futuros proyectos similares. Los problemas detectados en su mayoría provenían de las partidas excavación y asentado de muro, como por ejemplo problemas en la mala planificación en las labores de excavación de zanja o por la falta de más número de trabajadores calificados. Estos problemas produjeron que los operarios de la obra de contención no puedan cumplir con la producción semanal programada.
2. Es recomendable tener un tren de actividades para las futuras obras de contención ya que las cuadrillas realizarán una misma tarea durante toda la obra, llegando a perfeccionarla y de esa manera aumenta la productividad de la cuadrilla con una buena secuencia y planificación no se tendrá tiempos muertos y se podrá pronosticar el avance de obra en un determinado día, tener mayor control de la obra.
3. Capacitar a los participantes ya que sin ellos no se realizarían trabajos contributivos y así capacitándolos y trabajando conjuntamente con la mano de obra calificada se contagien de entusiasmo y ganen experiencia y tenga conocimiento de estas herramientas y puedan tener un mejor criterio de solución ante cualquier falla que se les presente mientras realizan sus actividades cotidianas. A su vez establecer en cada una de las actividades soluciones de mejora para evitar la concurrencia de errores.
4. Para mejoras de optimización en el tema de asentado de muro se recomienda tener una cuadrilla destinada solo para piedra cortada y habilitada los cuales serán llevados a un espacio cerca a los paños

donde se está por realizar dichas actividades, así de esa manera se ahorra en promedio 8 hora de trabajo no productivo de 5 jornada de trabajo diaria. Ya que sin esa cuadrilla las otras cuadrillas tendrían que cortar y extraer su propia piedra y así se perdería mucho tiempo y el tren de actividades no resultaría.



## **VII. REFERENCIAS**

**Guzmán Tejada, Abner. 2014 .** *APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN LA PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS* . LIMA : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2014 .

**ARRIOLA OLIVEROS, BRIAN IRVING y SANTA CRUZ CALLIRGOS, EMILIO JAVIER. 2014.** *IMPLEMENTACION DE UN PLAN DE MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA ACTIVIDAD VACIADO DE CONCRETO CON BOMBA MECANICA EN EL CASCO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE MEDIANA ALTURA EN LA CIUDAD DE LIMA METROPOLITANA.* LIMA : UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, 2014.

**Chavez Espinoza, Jhonny Romulo y De La Cruz Aquije, Christian Antonio. 2014.** *APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN UNA OBRA DE EDIFICACIÓN (CASO: CONDOMINIO CASA CLUB RECREA – EL AGUSTINO).* LIMA : UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES, 2014.

**Del Carmen Burneo Panta, Lizbeth Carolin. 2013.** *MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO RUTINARIO DE UNA CARRETERA APLICANDO FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION.* Piura : UNIVERSIDAD DE PIURA, 2013.

**Flores Flores, Paul Brayan. 2015.** *PRODUCTIVIDAD E INNOVACION EN EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES UTILIZANDO LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES.* LOMA : UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES, 2015.

**Garcia Diaz, Oswaldo Alejandro. 2012.** *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION EN LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL.* COLOMBIA : UNIVERSIDAD EAN, 2012.

**Ghio Castillo, Virgilio y Lauri, Koskela. 2001.** *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCION.* LIMA : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU, 2001.

**Gomez Montenegro, Marco Polo. 2011.** *PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.* MEXICO : UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA , 2011.

**Hernan Glenn, Ballard. 2000.** *THE LAST PLANNER SYSTEM OF PRODUCTION CONTROL.* Birmingham : The University of Birmingham, 2000.

**HERNÁNDEZ MATÁS, JUAN CARLOS y VIZÁN IDOIBE, ANTONIO. 2013.** *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantacion.* [<http://goo.gl/DSRIs6>] Madrid : Fundacion EOI. 2013. 178P, 2013. 9788415061403.

**Hernandez Sampierie, Roberto. 2010. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. MEXICO : BEST SELLER, 2010.**

**Ibarra Gomez, Luis Ivan. 2011. *LEAN CONSTRUCTION*. MEXICO : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, 2011.**

**Institute Lean Construction. 2016. *LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE*. [En línea] 2016. [Citado el: 20 de ABRIL de 2016.] <http://www.leanconstruction.org/>.**

**Izquierdo Ramirez, Jorge Luis. 2010. *COMO LOGRAR UN SISTEMA DE PRODUCCION*. [En línea] IDEAR CONSULTORES S.A.C, 2010. [Citado el: 07 de ABRIL de 2016.] [https://www.portaldeingenieria.com/archivos/publicaciones/usuarios/C\\_smo\\_lograr\\_un\\_Sistema\\_de\\_Producci\\_sn\\_Efectivo.pdf](https://www.portaldeingenieria.com/archivos/publicaciones/usuarios/C_smo_lograr_un_Sistema_de_Producci_sn_Efectivo.pdf).**

**KOSKELA, LAURI. 1992. *APPLICATION OF THE NEW PRODUCTION PHILOSOPHY TO CONSTRUCTION*. ESTADOS UNIDOS : STANFORD UNIVERSITY, 1992.**

**LOAYZA SARAVIA, MARIA BEGONIA. 2009. *PLANIFICACION POR PROCESOS EN EDIFICACIONES EN LIMA*. LIMA : UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, 2009.**

**MORALES GALIANO, NAYDA SUSANA y GALEAS PEÑALOZA, JOHN CHRISTIAN. 2006. *DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LA RELACION ENTRE EL GRADO DE INDUSTRIALIZACION Y LOS SISTEMAS DE GESTION CON EL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCION*. LIMA : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU, 2006.**

**Orellanos Granados, Brenda Minelly. 2011. *IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA LEAN CONSTRUCTION PARA ACTIVIDADES DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO NATURA DEL CONSORCIO CAMPO EMPRESARIAL CAMPESTRE*. COLOMBIA : UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 2011.**

**PONS ACHELL, JUAN FELIPE. 2014. *INTRODUCCION A LEAN CONSTRUCTION*. ESPAÑA : FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION, 2014.**

**Serpell Bley, Alfredo Federico. 2002. *ADMINISTRACION DE OPERACION DE CONSTRUCCION*. CHILE : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, 2002.**

**Serpell, Alfredo. 1990. *Analisis de operaciones mediante carlas balance*. Santiago de Chile : s.n., 1990.**

**Valderrama. 2013. *Pasos para elaborar proyectos de investigacion científfica*. Lima : San Marcos E.I.R.L, 2013. 9786123028787.**

## **VIII. ANEXOS**

## Anexo: 1 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora

### TOMA DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS EN EL PERIODO 2016"

#### Instrucciones :

A continuación se muestra los tipos de trabajo como:

Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio

TP	
EZ	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS
RMC	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO
CC	CIMIENTO CORRIDO
ASM	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA
ED	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO
CB	BARANDA DE MADERA
PI	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS

OBRA: MURO DE  
CONTENCIÓN

DPTO: LIMA

HECHO POR: JEFFERSON  
HUAMAN

TC	
TR	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO
CT	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL
DM	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPICADO
ACM	ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENO
EP	EXTRACCIÓN DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA
CHP	CORTE Y HABILITACIÓN DE PIEDRA PARA MURO
ACPG	ACARREO MANUAL DE P.G
AG	ACARREO DE AGREGADOS
AC	ACARREO DE CEMENTO
AGU	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA
DT	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"
JT	JUNTA DE TECNOPOR
EM	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
TM	TRANSPORTE DE MEZCLA

MARCO ANTONIO GUIRISDOA RUBIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP 55491

ANTHONY ROGER  
DE LA CRUZ DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 125794

TNC	
VI	VIAJE IMPRODUCTIVO
BM	BUSQUEDA DE MATERIAL
TO	TIEMPO DE OSCIO
P	PERMISO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS  
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA OBRAS Y SERVICIOS ESTUDIO Y PROYECTOS  
Arq. JUAN ALBERTO AMESQUITA MAQUERA  
SUL GERENTE

	OPERARIO	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	VI	CT	EM	TO	AGU
2	VI	CT	EM	TO	AGU
3	VI	CT	EM	TO	AGU
4	CC	CT	EM	EP	AGU
5	CC	TO	EM	EP	AGU
6	CC	TO	EM	EP	TO
7	CC	CT	EM	EP	TO
8	CC	CT	TO	VI	AGU
9	CC	CT	TO	VI	AGU
10	CC	CT	TO	VI	AGU
11	CC	CT	EZ	VI	AGU
12	RH	CT	EZ	VI	AGU
13	RH	CT	EZ	EP	AGU
14	RH	TO	EZ	EP	TO
15	RH	TO	EZ	EP	TO
16	CC	CT	VI	EP	AGU
17	CC	CT	AG	EP	AGU
18	CC	CT	AG	EP	AGU
19	CC	CT	AG	TO	TO
20	CC	CT	AG	TO	AGU
21	VI	DM	AG	TO	AGU



## Anexo: 2 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora

22 K-60

22	VI	DM	BM	FO	AGU
23	CC	DM	BM	FO	VI
24	CC	VI	BM	FO	VI
25	CC	VI	BM	EP	AGU
26	CC	DM	AG	EP	AGU
27	CC	DM	AG	FO	AGU
28	CC	DM	AG	FO	AGU
29	CC	DM	TO	FO	AGU
30	ED	DM	AG	ER	AGU
31	ASH	TO	AG	ER	ACPG
32	ASH	TO	AG	ER	ACPG
33	ASH	TO	TO	ER	TO
34	ASH	DM	TO	ER	ACPG
35	VI	DM	TO	ER	ACPG
36	VI	DM	AG	ER	ACPG
37	ASH	TO	AG	FO	ACPG
38	ASH	TO	AG	FO	DM
39	ASH	DM	ACPG	ER	DM
40	ASH	DM	VI	ER	TO
41	ASH	DM	VI	ER	TO
42	ASH	DM	VI	ER	ACPG
43	ASH	TO	ACPG	ER	ACPG
44	VI	TO	ACPG	TO	ACPG
45	VI	TO	ACPG	TO	ACPG
46	ASH	DM	ACPG	FO	ACPG
47	ASH	DM	ACPG	ER	TO
48	ASH	DM	TO	ER	TO
49	ASH	DM	TO	ER	ACPG
50	ASH	DM	CC	ER	ACPG
51	ASH	DM	CC	VI	ACPG
52	ASH	DM	CC	VI	ACPG
53	ASH	DM	CC	VI	TO
54	VI	DM	CC	VI	ACPG
55	VI	DM	CC	ER	ACPG
56	ASH	TO	ACH	ER	ACPG
57	ASH	TO	TO	ER	ACPG
58	ASH	DM	ACH	ER	TO
59	ASH	DM	ACH	ER	TO
60	ASH	DM	ACH	ER	TO
61	ER	CC	ACH	TH	ACPG
62	ER	CC	TO	TH	ACPG
63	ER	CC	TO	TH	ACPG
64	ER	CC	TO	TH	VI
65	ER	CC	ACH	TH	VI
66	ER	CC	ACH	FO	VI
67	ER	CC	ACH	FO	ACPG
68	TO	CC	TO	FO	ACPG
69	TO	CC	TO	FO	ACPG
70	TO	CC	TO	FO	ACPG
71	TO	CC	ACH	HH	TO
72	ER	CC	ACH	HH	ACPG
73	ER	CC	ACH	HH	ACPG
74	ER	CC	TO	HH	ACPG
75	ER	CC	ACH	HH	ACPG
76	ER	CC	ACH	HH	VI
77	ER	CC	ACH	HH	ACPG
78	VI	CC	ACH	HH	ACPG
79	VI	CC	ACH	HH	ACPG
80	ER	CC	ACH	HH	ACPG
81	ER	CC	ACH	HH	ACPG
82	ER	CC	ACH	HH	VI
83	ER	CC	ACH	HH	VI
84	ER	CC	ACH	HH	ACPG
85	VI	CC	ACH	HH	ACPG
86	VI	CC	ACH	HH	ACPG
87	ER	CC	ACH	HH	ACPG
88	ER	CC	ACH	HH	ACPG
89	ER	CC	ACH	HH	ACPG
90	ER	CC	ACH	HH	ACPG
91	VI	CC	ACH	HH	CC
92	VI	CC	ACH	HH	CC
93	VI	CC	ACH	HH	TO
94	VI	CC	ACH	HH	CC
95	VI	CC	ACH	HH	CC
96	VI	CC	ACH	HH	CC
97	VI	CC	ACH	HH	CC
98	VI	CC	ACH	HH	CC
99	VI	CC	ACH	HH	CC



### Anexo: 3 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora

100	VI	TO	AGU	TO	CC
101	VI	FO	AGU	CT	CC
102	VI	FO	TO	CT	CC
103	CT	FO	TO	CT	CC
104	CT	VI	TO	CT	CC
105	CT	FO	AGU	CT	CC
106	CT	FO	AGU	AGU	CC
107	CT	FO	AGU	AGU	CC
108	CT	FO	AGU	AGU	CC
109	CT	FO	TO	AGU	CC
110	CT	FO	TO	AGU	CC
111	CT	FO	AGU	AGU	CC
112	CT	FO	AGU	TO	CC
113	CT	FO	AGU	TO	CC
114	CT	FO	AGU	TO	CC
115	CT	FO	TO	AGU	CC
116	CT	FO	TO	AGU	CC
117	CT	FO	TO	AGU	CC
118	CT	FO	AGU	AGU	CC
119	CT	FO	AGU	AGU	CC
120	CT	FO	AGU	AGU	CC
121	VI	TH	AGU	EN	AGU
122	VI	TH	AGU	EN	AGU
123	VI	TH	ED	EN	AGU
124	VI	TH	VI	EN	AGU
125	ACM	TH	ACPG	EN	TO
126	ACM	TH	VI	EN	AGU
127	ACM	TH	VI	EN	AGU
128	ACM	TH	VI	EN	AGU
129	VI	TH	ACPG	VI	AGU
130	VI	TH	ACPG	VI	AGU
131	VI	TH	ACPG	EN	AGU
132	VI	TH	ACPG	EN	AGU
133	VI	TH	TO	EN	AGU
134	CT	TH	TO	EN	AGU
135	CT	TH	TO	EN	AGU
136	CT	TH	ACPG	EN	AGU
137	CT	TH	ACPG	TO	AGU
138	CT	TH	ACPG	TO	AGU
139	CT	TH	TO	TO	AGU
140	CHP	TH	ACPG	TO	AGU
141	TO	TH	ACPG	TO	AGU
142	TO	TH	ACPG	EN	ACM
143	TO	TH	TO	EN	ACM
144	TO	TH	TO	EN	ACM
145	CHP	TH	TO	EN	ACM
146	CHP	TH	ACPG	EN	ACM
147	CHP	TH	ACPG	EN	ACM
148	CHP	TH	ACPG	TO	ACM
149	CHP	TH	ACPG	TO	ACM
150	VI	TH	ACPG	TO	ACM
151	VI	TH	ACPG	TO	ACM
152	VI	TH	ACPG	TO	ACM
153	CT	TH	ACPG	TO	ACM
154	CT	TH	TO	TO	ACM
155	CT	TH	TO	TO	ACM
156	CT	TH	ACPG	TO	ACM
157	CT	TH	ACPG	TO	ACM
158	CT	TH	ACPG	TO	ACM
159	CT	TH	VI	VI	ACM
160	CT	TH	VI	VI	ACM
161	TO	TH	EN	VI	ACM
162	TO	TH	EN	VI	ACM
163	TO	TH	EN	VI	ACM
164	TO	TH	EN	VI	ACM
165	TO	TH	EN	VI	ACM
166	CHP	TH	TO	TO	ACM
167	CHP	TH	TO	TO	ACM
168	CHP	TH	TO	TO	ACM
169	CHP	TH	TO	TO	ACM
170	CHP	TH	TO	TO	ACM
171	CHP	TH	TO	TO	ACM
172	CHP	TH	TO	TO	ACM
173	CHP	TH	TO	TO	ACM
174	CHP	TH	TO	TO	ACM
175	CHP	TH	TO	TO	ACM
176	CHP	TH	TO	TO	ACM
177	CHP	TH	TO	TO	ACM



# Anexo: 4 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora

178					
179					
180					
181					
182					
183					
184					
185					
186					
187					
188					
189					
190					
191					
192					
193					
194					
195					
196					
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209					
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221					
222					
223					
224					
225					
226					
227					
228					
229					
230					
231					
232					
233					
234					
235					
236					
237					
238					
239					
240					
241					
242					
243					
244					
245					
246					
247					
248					
249					
250					
251					
252					
253					
254					
255					



## Anexo: 5 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora

256	TO	TO	TM	ASM	CHP
257	TO	TO	TM	ASM	CHP
258	TO	TO	TM	ASM	CHP
259	E2	TM	TO	ASM	CHP
260	E2	TM	TM	TO	TO
261	E2	TM	TM	TO	TO
262	E2	TM	TM	ASM	TO
263	E2	TO	TO	ASM	CHP
264	E2	TO	TO	ASM	CHP
265	E2	TO	TO	ASM	CHP
266	E2	TO	ACPG	ASM	CHP
267	VI	ACPG	ACPG	BM	TO
268	VI	ACPG	BM	BM	TO
269	VI	ACPG	BM	BM	CHP
270	VI	ACPG	ACPG	BM	CHP
271	ACPG	AG	ACPG	ASM	ACPG
272	ACPG	AG	ACPG	ASM	ACPG
273	ACPG	TO	ACPG	ASM	ACPG
274	ACPG	AG	TO	ASM	ACPG
275	VI	AG	ACPG	ASM	TO
276	VI	AG	ACPG	ASM	TO
277	VI	VI	TO	ASM	ACPG
278	E2	VI	ACPG	BM	ACPG
279	E2	VI	ACPG	BM	ACPG
280	E2	AG	ACPG	BM	ACPG
281	E2	AG	VI	BM	VI
282	E2	AG	VI	BM	VI
283	E2	AG	VI	BM	VI
284	E2	TO	P	ASM	ACPG
285	E2	TO	P	ASM	ACPG
286	BM	AG	P	ASM	ACPG
287	BM	AG	P	ASM	ACPG
288	BM	AG	P	ASM	ACPG
289	BM	TO	P	TR	ACPG
290	BM	TO	P	TR	TO
291	BM	AG	P	TR	TO
292	BM	AG	P	TR	TO
293	DM	AG	P	TR	ACPG
294	DM	AG	P	TR	ACPG
295	DM	AG	P	TR	ACPG
296	DM	AG	P	TO	ACPG
297	DM	TO	P	TO	ACPG
298	DM	AG	P	TO	ACPG
299	VI	AG	P	TO	TO
300	VI	CHP	P	TR	TO
301	E2	CHP	P	TO	AG
302	E2	CHP	P	TO	AG
303	E2	TO	P	TO	AG
304	TO	CHP	P	TO	AG
305	E2	CHP	P	TO	AG
306	E2	CHP	P	TO	VI
307	E2	CHP	P	TO	VI
308	TO	TO	P	TO	VI
309	EP	TO	P	TO	AG
310	EP	CHP	P	TO	AG
311	EP	CHP	P	TO	AG
312	EP	CHP	P	TO	AG
313	EP	CHP	P	TO	AG
314	EP	CHP	P	TO	AG
315	VI	TO	P	TO	TO
316	VI	TO	P	TO	AG
317	VI	TO	P	TO	AG
318	EP	CHP	P	TO	AG
319	EP	CHP	P	TO	AG
320	EP	CHP	P	TO	TO
321	EP	CHP	P	TO	TO
322	EP	CHP	P	TO	TO
323	EP	CHP	P	TO	TO
324	EP	CHP	P	TO	TO
325	EP	CHP	P	TO	TO
326	EP	CHP	P	TO	TO
327	EP	CHP	P	TO	TO
328	EP	CHP	P	TO	TO
329	EP	CHP	P	TO	TO
330	EP	CHP	P	TO	TO
331	UT	TO	P	TO	TO
332	ACPG	TO	P	TO	TO
333	ACPG	TO	P	TO	TO



**Anexo: 6 Toma de Datos para el análisis de la Productividad antes de la mejora**

334	ACDG	CT	CT	TO	EZ
335	ACDG	CT	CT	TO	EZ
336	ACDG	CT	CT	TO	EZ
337	ACDG	CT	CT	TO	EZ
338	ACDG	TO	TO	EP	TO
339	ACDG	TO	TO	EP	TO
340	ACDG	TO	TO	EP	TO
341	VI	EZ	EZ	EP	EZ
342	CT	EZ	EZ	EP	EZ
343	CT	EZ	EZ	EP	EZ
344	CT	EZ	EZ	EP	EZ
345	CT	EZ	EZ	EP	EZ
346	CT	EZ	EZ	EP	EZ
347	CT	EZ	EZ	EP	EZ
348	VI	EZ	EZ	EP	EZ
349	VI	TO	TO	EP	EZ
350	VI	TO	TO	EP	EZ
351	VI	TO	TO	EP	EZ
352	DM	RM	EZ	EP	EZ
353	DM	RM	EZ	EP	EZ
354	DM	RM	EZ	EP	EZ
355	DM	RM	EZ	EP	EZ
356	DM	RM	EZ	EP	EZ
357	DM	RM	EZ	EP	EZ
358	DM	RM	EZ	EP	EZ
359	VI	TO	TO	EP	EZ
360	VI	TO	TO	EP	EZ
361	VI	TO	TO	EP	EZ
362	VI	TO	TO	EP	EZ
363	EZ	RM	TO	EP	DM
364	EZ	RM	TO	EP	DM
365	EZ	RM	TO	EP	DM
366	EZ	TO	EP	EP	DM
367	EZ	RM	TO	EP	DM
368	EZ	RM	EP	EP	DM
369	DM	RM	EP	EP	DM
370	DM	RM	EP	EP	DM

  
MARCO ANTONIO QUIRISCOA RUBIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP 55493

  
ANTHONY ROGER  
DE LA CRUZ DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 128794

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS  
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA OBRAS PUBLICAS ESTUDIO Y PROYECTOS  
Arq. JUAN ALBERTO AMESCUITA NAQUERA  
SUE GERENTE

## Anexo: 7 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora

### TOMA DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS EN EL PERIODO 2016"

#### Instrucciones :

A continuación se muestra los tipos de trabajo como:

Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio y Trabajo No Contributorio

TP	
EZ	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y/O ZAPATAS
RMC	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTACIÓN CON EQUIPO LIVIANO
CC	CIMIENTO CORRIDO
ASM	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA
ED	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO
CB	BARANDA DE MADERA
PI	PINTURA ESMALTE DOS MANOS EN BARANDAS

OBRA: MURO DE  
CONTENCIÓN

DPTO: LIMA

HECHO POR: JEFFERSON  
HUAMAN

TC	
TR	TRAZO Y REPLANTEO EN TERRENO
CT	CORTE EN TERRENO SEMIROCOSO MANUAL
DM	DEMOLICIÓN Y/O DESMONTAJE DE MURO EMPICADO
ACM	ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENO
EP	EXTRACCIÓN DE PIEDRA GRANDE EN CANTERA
CHP	CORTE Y HABILITACIÓN DE PIEDRA PARA MURO
ACPG	ACARREO MANUAL DE P.G
AG	ACARREO DE AGREGADOS
AC	ACARREO DE CEMENTO
AGU	ACARREO DE AGUA PARA LA OBRA
DT	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"
JT	JUNTA DE TECNOPOR
EM	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
TM	TRANSPORTE DE MEZCLA

MARCO ANTONIO QUIRUSCOA RUBIO  
INGENIERO CIVIL  
CIP 55493

ANTHONY ROGER  
DE LA CRUZ DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 126794

TNC	
VI	VIAJE IMPRODUCTIVO
BM	BUSQUEDA DE MATERIAL
TO	TIEMPO DE OSCIO
P	PERMISO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS  
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA OBRAS Y SERVICIOS ESTUDIO Y PROYECTOS

Arq. JUAN ALBERTO AMESQUITA MAQUERA  
SUS. GERENTE

	OPERARIO	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	EZ	DM	CT	EZ	DM
2	EZ	DM	CT	EZ	DM
3	EZ	DM	CT	EZ	DM
4	EZ	DM	CT	EZ	DM
5	EZ	DM	CT	EZ	DM
6	EZ	DM	CT	EZ	DM
7	EZ	DM	CT	EZ	DM
8	EZ	DM	CT	EZ	DM
9	EZ	DM	CT	EZ	DM
10	EZ	DM	CT	EZ	DM
11	EZ	DM	CT	EZ	DM
12	BM	DM	CT	EZ	DM
13	BM	DM	CT	EZ	DM
14	BM	DM	CT	EZ	DM
15	BM	DM	CT	EZ	DM
16	EZ	DM to	to	EZ	VI
17	EZ	DM to	CT	EZ	VI
18	EZ	DM to	CT	to	VI
19	EZ	DM	CT	EZ	VI
20	EZ	DM	CT	EZ	DM
21	EZ	DM	CT	EZ	DM



## Anexo: 8 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora

22	E2	DM	CT	E2	DM
23	E2	DM	CT	E2	DM
24	E2	DM	CT	E2	DM
25	E2	DM	CT	E2	DM
26	DM	DM	TO	VI	DM
27	DM	DM	CT	VI	DM
28	DM	DM	CT	VI	DM
29	DM	DM	CT	VI	DM
30	DM	DM	TO	E2	DM
31	DM	E2	CT	E2	DM
32	DM	E2	CT	E2	DM
33	DM	E2	TO	E2	DM
34	DM	E2	CT	E2	DM
35	E2	E2	CT	E2	DM
36	E2	E2	CT	E2	DM
37	E2	E2	AD	E2	DM
38	E2	E2	AD	E2	DM
39	E2	E2	E2	E2	DM
40	E2	E2	E2	E2	DM
41	E2	E2	E2	E2	DM
42	E2	E2	E2	E2	DM
43	E2	E2	E2	E2	DM
44	VI	E2	E2	E2	DM
45	VI	E2	TO	E2	DM
46	E2	E2	E2	E2	DM
47	E2	E2	E2	E2	DM
48	E2	DM	E2	E2	DM
49	E2	DM	-E2	E2	DM
50	E2	DM	E2	E2	DM
51	E2	DM	E2	E2	DM
52	E2	DM	E2	E2	DM
53	E2	TO	E2	E2	DM
54	E2	TO	E2	E2	DM
55	E2	DM	VI	E2	DM
56	E2	DM	VI	E2	DM
57	E2	DM	VI	E2	DM
58	E2	DM	VI	E2	DM
59	TO	DM	E2	E2	DM
60	TO	DM	E2	CT	E2
61	TO	DM	E2	CT	E2
62	TO	DM	E2	CT	E2
63	E2	DM	E2	CT	E2
64	E2	DM	E2	CT	E2
65	E2	E2	E2	CT	E2
66	E2	E2	E2	CT	DM
67	E2	E2	E2	CT	DM
68	E2	E2	TO	CT	DM
69	E2	E2	E2	CT	DM
70	E2	E2	E2	CT	DM
71	E2	E2	E2	CT	DM
72	E2	TO	E2	CT	DM
73	E2	E2	E2	CT	DM
74	E2	E2	E2	CT	DM
75	E2	E2	E2	CT	DM
76	E2	E2	TO	CT	DM
77	VI	E2	E2	CT	DM
78	VI	E2	E2	CT	DM
79	VI	E2	E2	CT	DM
80	VI	DM	E2	CT	DM
81	VI	DM	E2	CT	DM
82	E2	DM	E2	CT	DM
83	E2	DM	E2	CT	DM
84	E2	DM	E2	CT	DM
85	VI	DM	E2	CT	DM
86	VI	DM	E2	CT	DM
87	E2	DM	E2	CT	DM
88	E2	DM	E2	CT	DM
89	E2	VI	DM	CT	DM
90	E2	VI	DM	CT	DM
91	VI	DM	DM	CT	DM
92	VI	DM	DM	CT	DM
93	VI	DM	DM	CT	DM
94	DM	DM	DM	CT	DM
95	DM	DM	DM	CT	DM
96	DM	DM	DM	CT	DM
97	DM	DM	DM	CT	DM
98	DM	DM	DM	CT	DM
99	DM	DM	DM	CT	DM



# Anexo: 9 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora

100	TO	FM	DM	QZ	QZ
101	TO	FM	DM	QZ	QZ
102	EZ	FM	TO	QZ	QZ
103	EZ	FM	DM	QZ	QZ
104	EZ	VI	DM	QZ	QZ
105	EZ	FM	DM	QZ	QZ
106	EZ	FM	DM	QZ	QZ
107	EZ	FM	TO	QZ	QZ
108	EZ	FM	DM	QZ	QZ
109	EZ	FM	DM	QZ	QZ
110	EZ	FM	DM	QZ	QZ
111	EZ	FM	DM	QZ	QZ
112	EZ	FM	DM	QZ	QZ
113	EZ	FM	DM	QZ	QZ
114	EZ	FM	DM	QZ	QZ
115	EZ	FM	TO	QZ	QZ
116	EZ	FM	TO	QZ	QZ
117	EZ	FM	TO	QZ	QZ
118	TO	FM	QZ	QZ	QZ
119	TO	FM	QZ	QZ	QZ
120	TO	VI	QZ	QZ	QZ
121	EZ	VI	QZ	QZ	QZ
122	EZ	VI	QZ	QZ	QZ
123	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
124	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
125	EZ	FM	TO	QZ	QZ
126	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
127	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
128	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
129	TO	FM	QZ	QZ	QZ
130	TO	FM	QZ	QZ	QZ
131	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
132	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
133	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
134	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
135	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
136	EZ	TO	QZ	QZ	QZ
137	EZ	TO	QZ	QZ	QZ
138	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
139	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
140	EZ	FM	QZ	QZ	QZ
141	CT	FM	QZ	QZ	QZ
142	CT	FM	QZ	QZ	QZ
143	CT	FM	QZ	QZ	QZ
144	CT	FM	QZ	QZ	QZ
145	CT	FM	QZ	QZ	QZ
146	CT	FM	QZ	QZ	QZ
147	CT	FM	QZ	QZ	QZ
148	CT	FM	QZ	QZ	QZ
149	CT	FM	QZ	QZ	QZ
150	CT	FM	QZ	QZ	QZ
151	VI	FM	QZ	QZ	QZ
152	VI	FM	QZ	QZ	QZ
153	CT	TO	QZ	QZ	QZ
154	CT	TO	QZ	QZ	QZ
155	CT	TO	QZ	QZ	QZ
156	CT	TO	QZ	QZ	QZ
157	CT	TO	QZ	QZ	QZ
158	CT	TO	QZ	QZ	QZ
159	CT	TO	QZ	QZ	QZ
160	CT	TO	QZ	QZ	QZ
161	CT	TO	QZ	QZ	QZ
162	CT	TO	QZ	QZ	QZ
163	CT	TO	QZ	QZ	QZ
164	CT	TO	QZ	QZ	QZ
165	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
166	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
167	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
168	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
169	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
170	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
171	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
172	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
173	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
174	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
175	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
176	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ
177	QZ	QZ	QZ	QZ	QZ



**Anexo: 10 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora**

178					
179					
180					
181					
182					
183					
184					
185					
186					
187					
188					
189					
190					
191					
192					
193					
194					
195					
196					
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209					
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221					
222					
223					
224					
225					
226					
227					
228					
229					
230					
231					
232					
233					
234	EZ				
235	K1				
236	EZ				
237	EZ				
238	EZ				
239	EZ				
240	EZ				
241	CT				
242	DM				
243	DM				
244	DM				
245	DM				
246	DM				
247	DM				
248	DM				
249	DM				
250	to				
251	to				
252	DM				
253	DM				
254	DM				
255	DM				




Anexo: 11 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora

256	DM	EZ	EZ	EZ	EM
257	DM	EZ	EZ	EZ	EM
258	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
259	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
260	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
261	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
262	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
263	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
264	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
265	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
266	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
267	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
268	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
269	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
270	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
271	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
272	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
273	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
274	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
275	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
276	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
277	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
278	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
279	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
280	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
281	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
282	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
283	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
284	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
285	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
286	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
287	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
288	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
289	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
290	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
291	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
292	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
293	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
294	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
295	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
296	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
297	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
298	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
299	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
300	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
301	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
302	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
303	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
304	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
305	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
306	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
307	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
308	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
309	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
310	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
311	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
312	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
313	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
314	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
315	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
316	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
317	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
318	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
319	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
320	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
321	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
322	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
323	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
324	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
325	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
326	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
327	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
328	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
329	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
330	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
331	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
332	EZ	EZ	EZ	EZ	EM
333	EZ	EZ	EZ	EZ	EM



**Anexo: 12 Toma de Datos para el análisis de la Productividad después de la mejora**

334	DM	E2	EM	E2	EM
335	DM	VI	FM	FO	FM
336	DM	VI	FM	FO	FM
337	DM	VI	FM	FO	FM
338	DM	VI	FM	FO	FM
339	DM	E2	E2	FO	PM
340	DM	E2	E2	FO	EM
341	E2	E2	E2	E2	EM
342	E2	E2	E2	E2	EM
343	E2	E2	E2	E2	EM
344	E2	E2	E2	E2	EM
345	E2	E2	E2	E2	E2
346	E2	E2	E2	E2	E2
347	E2	E2	E2	E2	E2
348	E2	E2	E2	E2	E2
349	E2	E2	E2	E2	E2
350	E2	E2	E2	E2	EM
351	E2	E2	E2	E2	EM
352	E2	E2	E2	E2	EM
353	E2	E2	E2	E2	E2
354	E2	E2	E2	E2	E2
355	E2	E2	E2	E2	E2
356	E2	E2	E2	E2	E2
357	E2	E2	E2	E2	E2
358	E2	E2	E2	E2	E2
359	E2	E2	E2	E2	EM
360	E2	E2	E2	E2	EM
361	E2	E2	E2	E2	EM
362	E2	E2	E2	E2	EM
363	E2	E2	E2	E2	EM
364	E2	E2	E2	E2	EM
365	E2	E2	E2	E2	EM
366	E2	E2	E2	E2	EM
367	E2	E2	E2	E2	EM
368	E2	E2	E2	E2	EM
369	E2	E2	E2	E2	EM
370	E2	E2	E2	E2	EM

  
 MARCO ANTONIO QUIJÚSCO A RUBIO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 55491

  
 ANTONY ROGER  
 DE LA CRUZ DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 128794

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS  
 GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
 SUB GERENCIA OBRAS PUBLICAS ESTUDIO Y PROYECTOS  
 .....  
 Arq. JUAN ALBERTO AMESCUITA MAQUERA  
 SUE GERENTE



**Anexo: 13 trabajos de acarreo de agua antes de la mejora**



**Anexo: 14 trabajos de acarreo de agregados antes de la mejora**



**Anexo: 15 trabajos de acarreo de cemento antes de la mejora**



**Anexo: 16 trabajo de acarreo de cemento antes de la mejora**





**Anexo: 17 trabajos de preparación de mezcla antes de la mejora**



**Anexo: 18 trabajos de eliminación de muro empicado antes de la mejora**





**Anexo: 19 trabajos de excavación de zanjas antes de la mejora**



**Anexo: 20 trabajos de cimiento antes de la mejora**





**Anexo: 21 trabajos de cimienta antes de la mejora**



**Anexo: 22 trabajos de asentado de muro antes de la mejora**





**Anexo: 23 trabajos de acarreo de piedra grande después de la mejora**



**Anexo: 24 trabajos de acarreo de piedra pequeña después de la mejora**





**Anexo: 25 charlas al personal después de la mejora**



**Anexo: 26 trabajos de excavación de zanjas después de la mejora**





**Anexo: 27 trabajos de preparación de mezcla después de la mejora**



**Anexo: 28 trabajos de cimiento corrido después de la mejora**





**Anexo: 29 trabajos de cimiento corrido después de la mejora**



**Anexo: 30 trabajos de asentado de muro después de la mejora**





**Anexo: 31 trabajos de asentado de muro después de la mejora**



**Anexo: 32 trabajos de corona después de la mejora**





**Anexo: 33 trabajos de emboquillado decorativo después de la mejora**



**Anexo: 34 trabajos de compactación después de la mejora**



## Anexo: 35 MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TÍTULO: ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2016.						
AUTOR: JEFFERSON HUAMAN GALOC						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>Problema principal:</p> <p>¿Cómo optimizar los procesos de las partidas en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?</p> <p>Problemas secundarios:</p> <p>¿Cuáles son los problemas más comunes en las partidas que evidencian una necesidad de una mejora en el análisis de productividad aplicando Lean Construcción en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?</p> <p>¿Cuáles son las causas de las actividades del proceso constructivo que no generan valor en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Analizar la productividad de la obra de contención por medio de la optimización de los procesos de las partidas de Excavación de Zanjas y asentado de muro en piedra habilitada aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Mostrar los problemas más comunes en los procesos de las partidas seleccionadas para evidenciar una mejora en el análisis de la productividad aplicando una metodología de Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>No Aplica</p> <p>Hipótesis específica:</p>	Variable X: : Análisis de la productividad en obras de contención			
			Dimensiones	Indicadores	Items	Niveles
			Mano de Obra	-Medir la productividad actual mediante fichas de trabajo, que identifiquen las cuadrillas con pérdidas. Aplicando mejoras y seguimiento continuo.		EXPLICATIVO
			Materiales	-Planificar y ordenar el abastecimiento interno de los materiales.  -Elaborar ciclos de tiempos de cada material.		
			Equipos	-Realizar estudios generales de los equipos. -Innovar en el acarreo de materiales y crear mediciones para obtener ciclos de tiempo. -Realizar seguimientos y aplicar las mejoras continuas al acarreo de materiales.		

¿Cuáles son las soluciones que evidencian una mejora continua de los procesos para las partidas de excavación y asentado de muro mediante el sistema de carta balance en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016?	Detectar las causas y reducir las actividades del proceso constructivo que no generan valor en el análisis de productividad aplicando Lean Construction en obras de contención en el distrito de Comas - Lima en el periodo 2016.					
			Variable Y: Aplicando Lean Construction			
			Dimensiones.	Indicadores	Items	Niveles
			-Nivel general de actividades	-Medición de los trabajos productivos.  -Medición de los trabajos no contributivos.  -Medición de los trabajos no contributivos.		EXPLICATIVO
			-Medición de los equipos.	-Tiempo de carga. -Tiempo de traslado. -Tiempo de subida a lugar de almacén..		
			-Carta Balance	-Actividades Productivas. -Actividades Contributivas -Actividades no Contributivas		

## Anexo: 36 REPORTE DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?ro=103&o=830709758&u=1054239120&s=1&lang=es

feedback studio | ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2016

19 %

Se están viendo fuentes estándar  
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorioacademico...	7 %	>
2	es.slideshare.net	2 %	>
3	www.atrabajarurbano.g...	2 %	>
4	documents.mx	1 %	>
5	pirhua.udep.edu.pe	1 %	>
6	docslide.us	1 %	>
7	www.buzzerbeater.com	<1 %	>
8	repositorio.ucv.edu.pe	<1 %	>
9	cityofodi.us	<1 %	>
10	www.slideshare.net	<1 %	>

Página: 1 de 160    Número de palabras: 23480

ANALISIS DE PRO...pdf

Volver a Turnitin Classic

Mostrar todo

06:18 p.m.  
13/07/2017

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION EN OBRAS DE CONTENCIÓN EN EL DISTRITO DE COMAS - LIMA EN EL PERIODO 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**  
JEFFERSON HUAMÁN GÁLÓC

**ASESOR:**  
INGENIERO JORGE ALVÁN CONTRERAS

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN